Keysight U1231A, U1232A, y U1233A Multímetro digital portátil

Guía del usuario

KEYSIGHT TECHNOLOGIES

NOTICE: This document contains references to Agilent Technologies. Agilent's former Test and Measurement business has become Keysight Technologies. For more information, go to **www.keysight.com.**

Notificaciones

© Keysight Technologies 2011 - 2015

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este manual por cualquier medio (incluyendo almacenamiento electrónico o traducción a un idioma extranjero) sin previo consentimiento por escrito de Keysight Technologies, de acuerdo con las leyes de copyright estadounidenses e internacionales.

Número de parte del manual

U1231-90030

Edición

Edición 4, enero 2015

Keysight Technologies
1400 Fountaingrove Parkway
Santa Rosa, CA 95403

Garantía

El material incluido en este documento se proporciona en el estado actual y puede modificarse, sin previo aviso, en futuras ediciones. Keysight renuncia, tanto como permitan las leyes aplicables, a todas las garantías, expresas o implícitas, relativas a este manual y la información aquí presentada, incluyendo pero sin limitarse a las garantías implícitas de calidad e idoneidad para un fin concreto. Keysight no será responsable de errores ni daños accidentales o derivados relativos al suministro, uso o funcionamiento de este documento o la información aquí incluida. Si Keysight y el usuario tuvieran un acuerdo aparte por escrito con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y contradigan estas condiciones, tendrán prioridad las condiciones de garantía del otro acuerdo.

Licencias tecnológicas

El hardware y el software descritos en este documento se suministran con una licencia y sólo pueden utilizarse y copiarse de acuerdo con las condiciones de dicha licencia.

Leyenda de derechos limitados

Derechos limitados del gobierno de los Estados Unidos. Los derechos de software y datos técnicos otorgados al gobierno federal incluyen sólo aquellos otorgados habitualmente a los usuarios finales. Keysight otorga esta licencia comercial habitual de software y datos técnicos de acuerdo con FAR 12.211 (datos técnicos) y 12.212 (software de computación) y, para el Departamento de Defensa, con DFARS 252.227-7015 (datos técnicos - elementos comerciales) y DFARS 227.7202-3 (derechos de software comercial de computación o documentación de software de computación).

Notificaciones de seguridad

PRECAUCIÓN

Un aviso de **PRECAUCIÓN** indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o se cumple en forma correcta, puede resultar en daños al producto o pérdida de información importante. En caso de encontrar un aviso de **PRECAUCIÓN** no prosiga hasta que se hayan comprendido y cumplido totalmente las condiciones indicadas.

ADVERTENCIA

Un aviso de ADVERTENCIA indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o cumple en forma correcta, podría causar lesiones o muerte. En caso de encontrar un aviso de ADVERTENCIA, interrumpa el procedimiento hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos del instrumento y de la documentación indican precauciones que deben tomarse para utilizar el instrumento en forma segura.

	CC (tensión o corriente continua)
	CA (tensión o corriente alterna)
	Terminal de conexión (a tierra)
	Precaución, peligro (consulte este manual para obtener información específica respecto de cualquier Advertencia o Precaución).
	Equipo protegido completamente con doble aislamiento o aislamiento reforzado
CAT III 600 V	Protección de sobretensión de 600 V Categoría III

Consideraciones de seguridad

Lea la siguiente información antes de usar este instrumento.

Las siguientes precauciones generales de seguridad deben respetarse en todas las fases de operación, servicio y reparación de este instrumento. Si no se respetan estas precauciones o las advertencias específicas mencionadas en este manual, se violan las normas de seguridad de diseño, fabricación y uso intencional del instrumento. Keysight Technologies no asumirá ninguna responsabilidad si el cliente no cumple con estos requisitos.

PRECAUCIÓN

- Desconecte la corriente del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de la prueba de resistencia, continuidad, diodos o capacitancia.
- Utilice los terminales, la función y el rango adecuados para sus mediciones.
- Este dispositivo es para uso en altitudes de hasta 2.000 m.
- Nunca mida tensión cuando esté seleccionada la medición de corriente.
- Utilice siempre el tipo de batería especificado. La alimentación del multímetro se obtiene de cuatro baterías estándar AAA de 1.5 V. Observe las marcas de polaridad correcta antes de insertar las baterías para asegurarse de colocarlas bien en el multímetro.

ADVERTENCIA

- **No utilice el multímetro si está dañado. Antes de utilizar el multímetro, inspeccione el gabinete. Busque rajaduras o plástico faltante. Preste especial atención al aislamiento de los conectores.**
- **Inspeccione los cables de prueba en busca de aislaciones dañadas o metales expuestos. Compruebe los cables de prueba para continuidad. Reemplace los cables de prueba dañados antes de usar el multímetro.**
- **No utilice el multímetro cerca de gases explosivos, vapores o ambientes húmedos.**
- **No aplique más de la tensión nominal (marcada en el multímetro) entre terminales o entre una terminal y la conexión a tierra.**

ADVERTENCIA

- **Nunca use el multímetro en condiciones de humedad o cuando hay agua en la superficie. Si el multímetro se moja, asegúrese de que solamente personal entrenado seque el multímetro.**
- **Antes de usar el multímetro, verifique su funcionamiento midiendo una tensión conocida.**
- **Al medir corriente, desconecte la alimentación del circuito antes de conectar el multímetro en el circuito. Recuerde colocar el multímetro en serie con el circuito.**
- **Para las reparaciones del dispositivo, utilice únicamente los repuestos especificados.**
- **Tenga cuidado al trabajar por encima de 60 V CC, 30 V CA rms, o 42.4 V pico. Estas tensiones constituyen un peligro de descarga.**
- **No utilice la función VZ_{LOW} (baja impedancia de entrada) para medir tensiones en circuitos que podrían dañarse por la baja impedancia de entrada de 3 kΩ de esta función.**
- **Al utilizar las sondas, mantenga los dedos detrás de las protecciones en las sondas.**
- **Conecte el cable de prueba común antes de conectar el cable de prueba en vivo. Al desconectar los cables, desconecte el cable de prueba en vivo primero.**
- **Retire los cables de prueba del multímetro antes de abrir la tapa de la batería.**
- **No utilice el multímetro si la cubierta de la batería o parte de esta no está perfectamente cerrada.**
- **Para evitar lecturas falsas, que podrían tener como consecuencia choques eléctricos o lesiones personales, reemplace la batería tan pronto como aparezca o parpadee el indicador de batería baja.**

Condiciones ambientales

Este instrumento está diseñado para uso en interiores y en un área con baja condensación. La tabla a continuación muestra los requisitos ambientales generales para este instrumento.

Condiciones ambientales	Requisitos
Temperatura de operación:	Precisión máxima de –10 °C a 55 °C
Humedad operativa	Precisión máxima hasta 80% de HR (humedad relativa) para temperaturas de hasta 30 ° C, disminuyendo linealmente a 50% de humedad relativa a 55 °C
Temperatura de almacenamiento	–40 °C a 60 °C
Altitud	Altitud de hasta 2000 metros
Grado de contaminación	Grado de contaminación II

NOTA

El U1231A/U1232A/U1233A Multímetro digital portátil cumple con los siguientes requisitos de seguridad y de EMC.

- EN 61010-1 (IEC 61010-1:2001) para CAT III 600 V
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- Límites comerciales en cumplimiento con EN61326-1

Marcas regulatorias

CE ISM 1-A	La marca CE es una marca registrada de la Comunidad Europea. Esta marca CE indica que el producto cumple con todas las Directivas legales europeas relevantes.	N10149	La marca de verificación C es una marca registrada de la Agencia de administración del espectro de Australia. Representa cumplimiento de las regulaciones de EMC de Australia de acuerdo con las condiciones de la Ley de radiocomunicaciones de 1992.
ICES/NMB-001	ICES/NMB-001 indica que este dispositivo ISM cumple con la norma canadiense ICES-001. Cet appareil ISM est confomre a la norme NMB-001 du Canada.		Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los desperdicios del hogar.
C SA ® US	La marca CSA es una marca registrada de la Asociación Canadiense de Estándares.		Este símbolo indica el período de tiempo durante el cual ningún elemento de sustancias peligrosas o tóxicas se espera que se filtre o se deterioran por el uso normal. Cuarenta años es la vida útil esperada del producto.

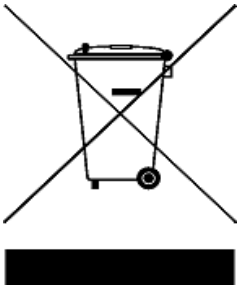
Directiva 2002/96/EC de equipos electrónicos y eléctricos en los desperdicios (WEEE)

Este instrumento cumple con el requisito de rotulado de la Directiva WEEE (2002/96/EC). Esta etiqueta adosada al producto indica que no se debe desechar este producto eléctrico o electrónico con los desperdicios del hogar.

Categoría del producto:

En cuanto a los tipos de equipos del Anexo 1 de la directiva WEEE, este instrumento se clasifica como "Instrumento de control y supervisión".

A continuación se presenta la etiqueta adosada al producto.



No desechar con desperdicios del hogar.

Para devolver este instrumento si no lo desea, comuníquese con el Centro de Servicio de Keysight más cercana, o visite:

www.keysight.com/environment/product

para recibir más información.

Declaración de conformidad (DoC)

La Declaración de conformidad (DoC) para este instrumento está disponible en el sitio web de Keysight. Puede buscar la Declaración de conformidad según el modelo o la descripción de su producto en la dirección Web a continuación.

http://www.keysight.com/go/conformity

NOTA Si no puede encontrar la DoC correspondiente, por favor póngase en contacto con su representante local de Keysight.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

Tabla de Contenidos

1 Introducción

Acerca de este manual 2
- Mapa de la documentación 2
- Notas de seguridad 2

Preparación del multímetro 3
- Verificación del envío 3
- Instalación de las baterías 3
- Encendido del multímetro 6
- Apagado automático (APO) 6
- Activación de la luz de fondo 7
- Activación de la linterna 7
- Selección del rango 9
- Alertas y advertencia durante la medición 10
- Ajuste de la base de inclinación 11
- Conexión del cable por IR-USB 11
- Opciones de encendido 13

Breve descripción del multímetro 15
- Dimensiones 15
- Visión general 17
- Control giratorio 19
- Teclado 22
- Pantalla de visualización 24
- Terminales de entrada 28

Limpieza del multímetro 30

2 Cómo realizar mediciones

Medición de tensión de CA 32

Medición de tensión de CC 34
- Medición de CA/CC mV 34

Uso de VZ_{LOW} para mediciones de tensión 36

Medición de resistencia 39

Prueba de continuidad 41

Prueba de diodos 45

Medición de capacitancia 49

Medición de temperatura 51

Medición de corriente de CA y CC 56

Medición de frecuencia 61

3 Funciones del multímetro

Detección de presencia de tensión de CA (Vsense) 64

Mediciones relativas (Nulo) 66

Captura de valores máximos y mínimos (MaxMin) 68

Congelamiento de la pantalla (Trig Hold-Log y Auto Hold-Log) 70

- Operación de Trig Hold-Log 70
- Operación de Auto Hold-Log 70

Recuperación de lecturas registradas con anterioridad (Recall) 72

Cómo realizar transferencias de Escala 74

4 Opciones de configuración del multímetro

Uso del menú de configuración 78

- Edición de los valores numéricos 79

Resumen del menú Configuración 80

Elementos del menú de configuración 82

- Modificación del conteo de variación 82
- Activación y modificación de la frecuencia de actualización de Suave 83

Activación y modificación del nivel de alerta de tensión 84
Cambio de la frecuencia del sonido 85
Modificación del tiempo de espera del apagado automático (APO) 86
Modificación del tiempo de espera de la luz de fondo del LCD 87
Ajuste de la intensidad de la luz de fondo del LCD 88
Activación del tiempo de espera de la linterna LED 89
Ajuste de la intensidad de la linterna LED 90
Cómo cambiar la frecuencia mínima que se puede medir 91
Modificación de las alertas de pruebas de continuidad 91
Modificación del tono del saludo de encendido 93
Restablecimiento de los elementos de configuración 94
Modificación del valor de conversión de escala 94
Active la medición de CA/CC mV 96
Active la prueba de continuidad en apertura de manera predeterminada 97
Cómo cambiar la unidad de temperatura 97

5 Características y especificaciones

Características del producto 100

Especificación de los supuestos 101

Categoría de medición 102
Definiciones de las categorías de medición 102

Especificaciones eléctricas 103
Especificaciones de CC 103
Especificaciones de CA 106
Especificaciones de capacitancia 107
Especificaciones de temperatura 108
Especificaciones de frecuencia 109
especificaciones de la sensibilidad de la frecuencia 109
Transferencia de escala (mV) 110
Velocidad de actualización de pantalla (aproximada) 111

Lista de figuras

Figura 1-1 Instalación de las baterías 4
Figura 1-2 Encendido del multímetro 6
Figura 1-3 Ajuste de la base de inclinación y conexión del cable IR-USB 11
Figura 1-4 Software para el registro de datos de la interfaz gráfica de usuario de Keysight. 12
Figura 1-5 Ancho 15
Figura 1-6 Dimensiones de altura y profundidad 16
Figura 1-7 Panel frontal 17
Figura 1-8 Panel posterior 18
Figura 2-1 Visualización de la tensión de CA 32
Figura 2-2 Medición de tensión de CA 33
Figura 2-3 Visualización de la tensión de CC 34
Figura 2-4 Medición de tensión de CC 35
Figura 2-5 Visualización de tensión VZ_{LOW} 36
Figura 2-6 Medición de tensión VZ_{LOW} 37
Figura 2-7 Flujo de identificación automática de VZ_{LOW} 38
Figura 2-8 Visualización de resistencia 39
Figura 2-9 Medición de resistencia 40
Figura 2-10 Flujo de prueba de continuidad 42
Figura 2-11 Prueba de continuidad 44
Figura 2-12 Visualización de diodo 45
Figura 2-13 Visualización del diodo abierto 46
Figura 2-14 Prueba de diodo de polarización directa 47
Figura 2-15 Prueba de diodo de polarización inversa 48
Figura 2-16 Visualización de capacitancia 49
Figura 2-17 Medición de capacitancia 50
Figura 2-18 Visualización de temperatura 51
Figura 2-19 Medición de temperatura de la superficie 52
Figura 2-20 Cómo utilizar la función de medición de temperatura auxiliar 53
Figura 2-21 Medición de temperatura sin compensación ambiental 55
Figura 2-22 Visualización de corriente de CC 57
Figura 2-23 Visualización de corriente de CA 57

Figura 2-24 Medición de corriente de CC/CA (hasta A) 58
Figura 2-25 Medición de corriente de CC/CA (hasta μA) 59
Figura 2-26 Definición de frecuencia 62
Figura 2-27 Visualización de frecuencia 62
Figura 2-28 Medición de frecuencia 63
Figura 3-1 Detección de presencia de tensión 65
Figura 3-2 Visualización de Nulo 66
Figura 3-3 Operación Nulo 67
Figura 3-4 Visualización de MaxMin 69
Figura 3-5 Visualización de Trig Hold-Log 70
Figura 3-6 Visualización de Auto Hold-Log 71
Figura 3-7 Visualización de Ver 72
Figura 3-8 Visualización de la vista vacía 73
Figura 4-1 Modificación del conteo de variación 82
Figura 4-2 Activación y modificación de la frecuencia de actualización de Suave 83
Figura 4-3 Activación y modificación del nivel de alerta de tensión 84
Figura 4-4 Cambio de la frecuencia del sonido 85
Figura 4-5 Modificación del tiempo de espera del apagado automático 86
Figura 4-6 Modificación del tiempo de espera de la luz de fondo del LCD 87
Figura 4-7 Modificación de la intensidad de la luz de fondo del LCD 88
Figura 4-8 Modificación del tiempo de espera de la linterna LED 89
Figura 4-9 Modificación de la intensidad de la linterna LED 90
Figura 4-10 Modificación de la frecuencia mínima mensurable 91
Figura 4-11 Modificación de las alertas de pruebas de continuidad 92
Figura 4-12 Modificación del tono del saludo de encendido 93
Figura 4-13 Restablecimiento de los elementos de configuración 94
Figura 4-14 Modificación del valor de conversión de escala 95
Figura 4-15 Active la medición de CA/CC mV 96
Figura 4-16 Active la prueba de continuidad en apertura de manera predeterminada 97
Figura 4-17 Modificación de la unidad de temperatura 98

Lista de tablas

Tabla 1-1 Indicador del nivel de carga de la pila 5
Tabla 1-2 Opciones de encendido 13
Tabla 1-3 Piezas del panel frontal 17
Tabla 1-4 Piezas del panel posterior 18
Tabla 1-5 U1231A/U1232A/U1233A funciones del interruptor giratorio del 20
Tabla 1-6 Funciones del teclado 22
Tabla 1-7 Indicadores generales 24
Tabla 1-8 Pantalla de unidades de medida 26
Tabla 1-9 Indicador de gráfico de barras analógico 27
Tabla 1-10 Conexiones de terminales de U1231A para diferentes funciones de medición 28
Tabla 1-11 Conexiones de terminales de U1232A y U1233A para diferentes funciones de medición 29
Tabla 2-1 Umbral de los valores de resistencia 41
Tabla 2-2 Funciones que permiten la medición de frecuencia 61
Tabla 3-1 Conversiones de escala disponible 74
Tabla 4-1 Funciones de las teclas del menú de configuración 78
Tabla 4-2 Descripciones de los elemento del menú configuración 80
Tabla 5-1 Especificaciones de CC 103
Tabla 5-2 Especificaciones de CA 106
Tabla 5-3 Especificaciones de capacitancia 107
Tabla 5-4 Especificaciones de temperatura 108
Tabla 5-5 Especificaciones de frecuencia 109
Tabla 5-6 Especificaciones para la sensibilidad de la frecuencia y el nivel de disparo para la medición de voltaje 109
Tabla 5-7 Especificaciones de sensibilidad de frecuencia y nivel de disparo para mediciones de corriente 110
Tabla 5-8 Especificaciones de transferencia de escala (mV) 110
Tabla 5-9 Velocidad de actualización de pantalla (aproximada) 111

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

1
Introducción

Acerca de este manual 2
- Mapa de la documentación 2
- Notas de seguridad 2

Preparación del multímetro 3
- Verificación del envío 3
- Instalación de las baterías 3
- Encendido del multímetro 6
- Apagado automático (APO) 6
- Activación de la luz de fondo 7
- Activación de la linterna 7
- Selección del rango 9
- Alertas y advertencia durante la medición 10
- Ajuste de la base de inclinación 11
- Conexión del cable por IR-USB 11
- Opciones de encendido 13

Breve descripción del multímetro 15
- Dimensiones 15
- Visión general 17
- Control giratorio 19
- Teclado 22
- Pantalla de visualización 24
- Terminales de entrada 28

Limpieza del multímetro 30

Este capítulo le enseña a configurar su multímetro por primera vez. También se ofrece una introducción a todas las funciones del multímetro.

Acerca de este manual

Las descripciones y las instrucciones de este manual se aplican al U1231A, U1232A y U1233A multímetro digital portátils de Keysight (en lo sucesivo, el multímetro).

El modelo U1233A aparece en todas las ilustraciones.

Mapa de la documentación

Los siguientes manuales y software están disponibles para su multímetro. Para obtener la última versión, por favor visite nuestro sitio Web en: http://www.keysight.com/find/hhTechLib.

Compruebe la revisión del manual en la primera página de cada manual.

- **Guía del usuario.** El presente manual.
- **Guía de inicio rápido.** Copia impresa para su uso al aire libre, incluida en el envío.
- **Guía de Servicios.** Descarga gratis en el sitio web de Keysight.
- **Software para el registro de datos de la interfaz gráfica de usuario, Ayuda y Guía de inicio rápido de Keysight.** Descarga gratis en el sitio web de Keysight.

Notas de seguridad

Las indicaciones de seguridad se utilizan en todo este manual (vea la sección "Notificaciones de seguridad" para ejemplos de formato). Familiarícese con cada una de las notas y su significado antes de operar su multímetro.

Más notas de seguridad pertinentes al uso de este producto se encuentran en la sección "Consideraciones de seguridad".

En caso de encontrar un aviso de seguridad interrumpa el procedimiento hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

Preparación del multímetro

Verificación del envío

Cuando reciba el multímetro, verifique el envío de acuerdo con el siguiente procedimiento.

1. Inspeccione el paquete por posibles desperfectos. Los signos de daños pueden incluir: un contenedor abollado o roto o material de relleno con signos de estrés o inusual compactación. Guarde el material de embalaje en caso de que deba devolver el multímetro.
2. Retire con cuidado el contenido del paquete y verifique que los accesorios estándar y las opciones solicitadas se hayan incluido en el envío. Para controlar esto, use la lista de artículos estándar enviados incluida en la copia impresa de la *U1231A/U1232A/U1233A Guía de inicio rápido*.
3. Por cualquier consulta o problema, busque los números de contacto de Keysight en la parte posterior de este manual.

Instalación de las baterías

Su multímetro funciona con pilas alcalinas AAA 1.5 V (incluidas en el embalaje). Cuando recibe el multímetro, las pilas alcalinas AAA no están instaladas.

Utilice el siguiente procedimiento para instalar las pilas.

PRECAUCIÓN

Antes de continuar con la instalación de las pilas, quite todas las conexiones de los cables a los terminales y asegurarse de que el interruptor giratorio se encuentra en la posición OFF. Utilice sólo el tipo de pila especificado en el "Características del producto" en la página 100.

1 **Abra la tapa de la pila.**Afloje el tornillo con un destornillador Phillips adecuado y extraiga la cubierta de las baterías tal como se muestra en la Figura 1-1.

2 **Inserte las baterías.** Observe la polaridad adecuada. Los extremos terminales de cada pila se indican en el interior del compartimiento de la pila.

3 **Cierre la cubierta de la batería.** Coloque la tapa en su posición original y apriete el tornillo.

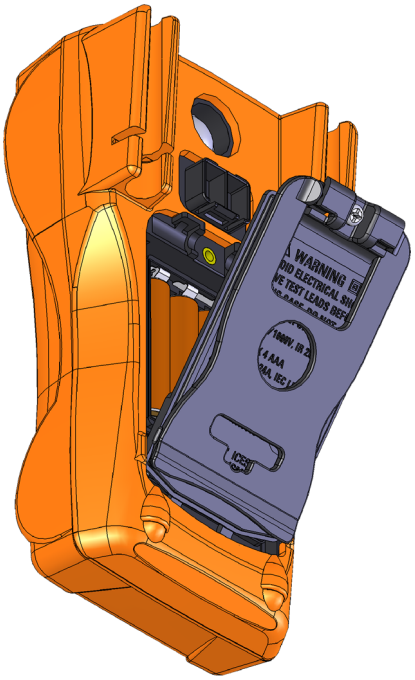


Figura 1-1 Instalación de las baterías

El indicador de nivel de la batería en la esquina inferior derecha de la pantalla indica la condición relativa de las baterías. La Tabla 1-1 describe los diversos niveles de la pila que el indicador representa.

Tabla 1-1 Indicador del nivel de carga de la pila

Indicación	Capacidad de la batería
	Capacidad completa
	2/3 de capacidad
	1/3 de capacidad
(Intermitente periódicamente)	Casi vacía[1]

[1] Se recomienda cambiar las baterías. Utilice siempre el tipo de batería especificado en la página 100.

ADVERTENCIA

Para evitar lecturas falsas, que podrían tener como consecuencia choques eléctricos o lesiones personales, reemplace las baterías tan pronto como aparezca el indicador de batería baja. No descargue las baterías poniéndolas en corto o invirtiendo la polaridad.

PRECAUCIÓN

Para evitar daños en el instrumento por fuga de la batería:

- Siempre extraiga las baterías agotadas inmediatamente.
- Siempre retire las baterías y guárdelas por separado si no va a utilizar el multímetro durante un largo período.

Encendido del multímetro

Para encender el multímetro, mueva el control giratorio a cualquier otra posición (excepto la posición OFF). El número de modelo del multímetro se mostrará brevemente en la pantalla.

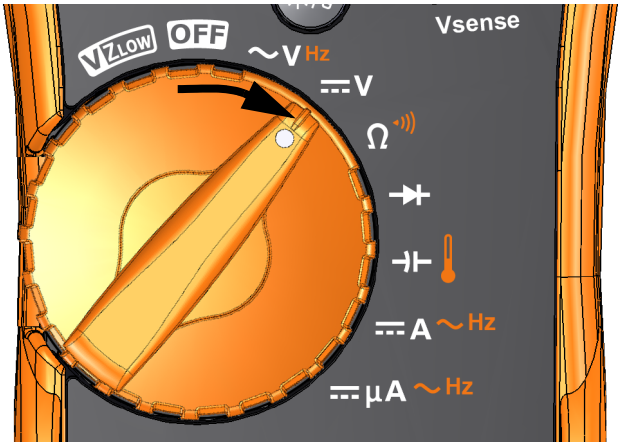


Figura 1-2 Encendido del multímetro

Para apagar el multímetro, mueva el interruptor giratorio a la posición OFF.

Apagado automático (APO)

Su multímetro se apaga automáticamente si el interruptor giratorio no se mueve ni se presiona una tecla durante 15 minutos (por defecto). Al pulsar cualquier tecla se enciende el multímetro de nuevo después de que se apaga automáticamente.

El símbolo APO se muestra en la parte inferior izquierda de la pantalla cuando la función de apagado automático está habilitada.

NOTA

Para cambiar el tiempo de espera o deshabilitar completamente el apagado automático, consulte "Modificación del tiempo de espera del apagado automático (APO)" en la página 86.

Activación de la luz de fondo

Si ver la pantalla se vuelve difícil en condiciones de poca luz, pulse (☼/🖹) para activar la luz de fondo del LCD.

Presione (☼/🖹) nuevamente para desactivar la luz de fondo del LCD.

NOTA

- Para conservar la vida de la pila, un tiempo de espera ajustable por el usuario controla cuánto tiempo debe permanece encendida la luz de fondo. El tiempo de espera predeterminado es de 15 segundos. Para cambiar el tiempo de espera o deshabilitar completamente el tiempo de espera de la luz de fondo, consulte "Modificación del tiempo de espera de la luz de fondo del LCD" en la página 87.
- También puede ajustar la intensidad de la luz de fondo para conservar batería. La intensidad predeterminada es alta. Para cambiar el nivel de intensidad de la luz de fondo, consulte "Ajuste de la intensidad de la luz de fondo del LCD" en la página 88.

Activación de la linterna

Si utiliza el multímetro en lugares oscuros, mantenga presionado (☼/🖹) más de 1 segundo para activar la linterna LED y tener más visibilidad en sus puntos de prueba.

Presione (☼/🖹) más de 1 segundo para desactivar la linterna LED.

ADVERTENCIA

RECOMENDACIÓN PARA LA VISTA

Se recomienda no mirar directamente la fuente de luz de la linterna LED. Como con cualquier fuente de luz brillante, la exposición prolongada puede dañar el ojo.

NOTA

- Para conservar batería, se puede controlar cuánto queda encendida la linterna mediante un tiempo de espera que ajusta el usuario. Para configurar un tiempo de espera, consulte "Activación del tiempo de espera de la linterna LED" en la página 89.
- También puede ajustar la intensidad de la linterna para conservar batería. La intensidad predeterminada es alta. Para cambiar el nivel de intensidad de la linterna, consulte "Ajuste de la intensidad de la linterna LED" en la página 90.
- Use la opción de encendido (mantenga presionado ☼/ⓘ mientras enciende el multímetro) para activar la linterna sin operar el multímetro. En este modo, puede ajustar la intensidad de la linterna mediante las teclas Max Min o ☼/ⓘ y cambiar entre los modos **AYUDA**, **dEMo** o de linterna mediante las teclas △Null Recall o Range Auto. Para conocer más, consulte "Modos AYUDA y dEMo" en la página 8 y "Opciones de encendido" en la página 13.

Modos AYUDA y dEMo

Los modos **AYUDA** y **dEMo** se pueden activar mediante las opciones de encendido (consulte página 13).

1 En el modo de encendido de la linterna, presione △Null Recall o Range Auto hasta que aparezca HELP para activar el modo **AYUDA**.

NOTA

Cuando se activa el modo **AYUDA**, el multímetro emite repetidamente la señal de socorro del código Morse internacional (· · · — — — · · ·). Use esta opción para enviar una notificación o alerta visual de un problema grave.

2 En el modo de encendido de la linterna, presione △Null Recall o Range Auto hasta que aparezca dEMo para activar el modo **dEMo**.

NOTA

Al activarse el modo **dEMo**, el multímetro demuestra las capacidades de linterna y alarma prendiendo y apagando varias veces la linterna y emitiendo una melodía.

3 Presione △Null Recall o Range Auto para cambiar entre los modos **AYUDA**, **dEMo** o de linterna. Mantenga presionado ☼/ⓘ más de 1 segundo para encender o apagar la linterna (para cualquiera de los modos: **AYUDA**, **dEMo** o de linterna).

Selección del rango

El rango seleccionado para el multímetro siempre aparece sobre el extremo derecho del gráfico de barras, como el indicador de rango.

Al pulsar Range/Auto el multímetro cambia entre el rango manual y el automático. También se desplaza por los rangos disponibles del multímetro cuando está habilitado el rango manual.

El rango automático es conveniente porque el multímetro selecciona automáticamente un rango apropiado para la detección y visualización de cada medición. Sin embargo, el rango manual ofrece un mejor rendimiento, ya que el multímetro no tiene que determinar qué rango va a utilizar para cada medición.

NOTA El rango es fijo para mediciones de pruebas de diodo, temperatura, VZ $_{LOW}$, y CA/CC mV.

En el ajuste automático, el multímetro selecciona el rango más bajo para mostrar la máxima precisión posible (resolución) para la señal de entrada. Si rango manual ya está habilitado, pulse Range/Auto por más de 1 segundo para entrar en el modo de rango automático.

Si el rango automático está activado, pulse Range/Auto para entrar en el modo de rango manual.

Cada vez que oprima Range/Auto configura el multímetro al rango inmediatamente superior, a menos que ya se encuentre en el rango más alto, momento en el que cambia al rango más bajo.

Alertas y advertencia durante la medición

Alerta de tensión

ADVERTENCIA

Por su seguridad, por favor no ignore el alerta de tensión. Cuando el multímetro emite una alerta de tensión, se recomienda tomar nota de la existencia de alta tensión y prestar más atención al realizar mediciones.

Su multímetro proporciona una alerta de tensión para las mediciones de tensión, tanto en los modos de rango automático como manual. El multímetro emite un pitido periódicamente una vez que la tensión de la medición supera el valor de alerta determinado en el menú de configuración (sin importar la polaridad).

En forma predeterminada, esta función está desactivada. Asegúrese de configurar según sus requisitos la tensión para que aparezca dicha alerta. Para cambiar el nivel de tensión de la alerta, consulte "Activación y modificación del nivel de alerta de tensión" en la página 84.

Indicación de tensión peligrosa

El multímetro también mostrará el símbolo de tensión peligrosa (⚡) como precaución temprana, cuando la tensión medida sea igual o superior a 30 V en todos los modos de medición de tensión.

Ajuste de la base de inclinación

Para ajustar el multímetro a 60°, tire de la base de inclinación hacia afuera como se muestra en Figura 1-3.

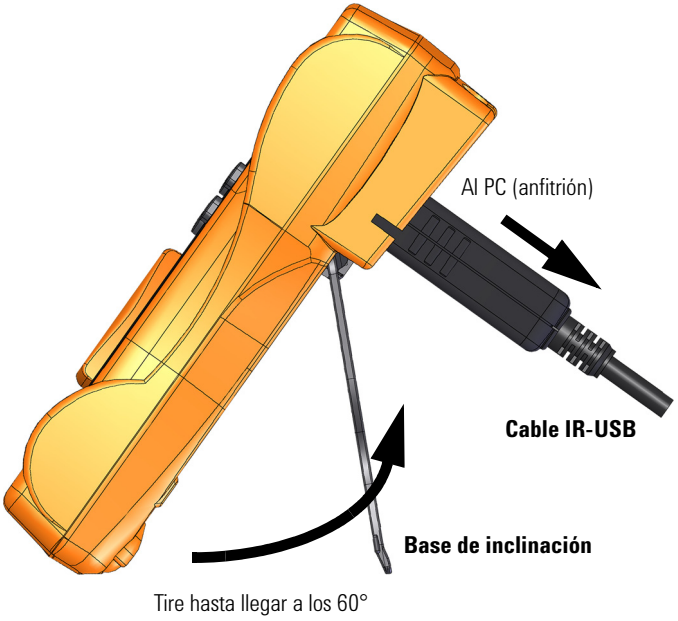


Figura 1-3 Ajuste de la base de inclinación y conexión del cable IR-USB

Conexión del cable por IR-USB

Puede utilizar el enlace de comunicación por infrarrojos (puerto de comunicación infrarrojos, que se encuentra en el panel posterior) y el software para registro de datos de la interfaz gráfica del usuario de Keysight para controlar el multímetro de forma remota, realizar operaciones de registro de datos y transferir el contenido de la memoria del multímetro a una PC.

Asegúrese de que el logotipo de Keysight en el cable IR-USB del U1173A (que se vende por separado) conectado al multímetro esté hacia arriba. Empuje firmemente la cabeza del IR en el puerto de comunicación infrarroja del multímetro hasta que encaje en su lugar (ver Figura 1-3).

NOTA

Configuración de comunicación para U1231A/U1232A/U1233A

La tasa de baudios, los bits de datos y el bit de paridad se fijan respectivamente en 9600 bps, 8 bits y ninguno para el U1231A/U1232A/U1233Amultímetro digital portátil. Asegúrese de que la configuración de comunicación en el software para el registro de datos de la interfaz gráfica de usuario de Keysight coincida con la configuración de comunicación presentada en esta nota.

Consulte *el Software para el registro de datos de la interfaz gráfica de usuario, Ayuday Guía de Inicio Rápido de Keysight*, para obtener más información sobre el enlace de comunicación por infrarrojo y el software para el registro de datos de la interfaz gráfica de usuario de Keysight.

Figura 1-4 Software para el registro de datos de la interfaz gráfica de usuario de Keysight.

El software para el registro de datos de la interfaz gráfica de usuario de Keysight y sus documentos de soporte (Ayuda y Guía de inicio rápido) están disponibles para su descarga gratuita en http://www.keysight.com/find/hhTechLib.

Puede comprar un cable IR-USB U1173A de Keysight en la oficina de ventas más cercana.

Opciones de encendido

Algunas opciones sólo se pueden seleccionar mientras enciende el multímetro. Estas opciones de encendido se enumeran en la tabla a continuación.

Para seleccionar una opción de encendido, mantenga pulsada la tecla especificada en la Tabla 1-2 mientras mueve el control giratorio de OFF a cualquier otra posición. Las opciones de encendido siguen seleccionadas hasta que el multímetro se apaga.

Tabla 1-2 Opciones de encendido

Tecla	Descripción
	Entra al menú de configuración del multímetro. Consulte el Capítulo 4, "Opciones de configuración del multímetro," comenzando en la página 77 para recibir más información. Mantenga presionado por más de 1 segundo para salir de este modo.
	Activa Suave hasta que se apague el multímetro. Para habilitar de forma permanente Suave, consulte "Activación y modificación de la frecuencia de actualización de Suave" en la página 83.
	Prueba la pantalla LCD. Todos los indicadores se muestran en la pantalla LCD. Presione cualquier tecla para salir de este modo.
	Revisa la versión del firmware. La versión del firmware del multímetro se mostrará en la pantalla principal. Presione cualquier tecla para salir de este modo.

Tabla 1-2 Opciones de encendido (continuación)

Tecla	Descripción
Max Min	Habilita Escala hasta que se apague el multímetro. Para conocer más sobre Escala, consulte "Cómo realizar transferencias de Escala" en la página 74.
	Activa la linterna LED sin necesidad de operar el multímetro. • Presione Max Min o ☼/ß para ajustar el nivel de intensidad de la linterna LED (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 o Hi). Pulse Trig Hold Auto Log para guardar los cambios o Esc Shift para descartar los cambios. • Presione ΔNull Recall o Range Auto para cambiar entre los modos **AYUDA**, **dEMo** o de linterna. Para conocer más sobre estos modos, consulte "Modos AYUDA y dEMo" en la página 8. • Mantenga presionado ☼/ß más de 1 segundo para encender o apagar la linterna (para cualquiera de los modos: **AYUDA**, **dEMo** o de linterna). • Mantenga presionado Esc Shift por más de 1 segundo para salir de este modo.

Breve descripción del multímetro

Dimensiones

Vista frontal

Figura 1-5 Ancho

Vista trasera y lateral

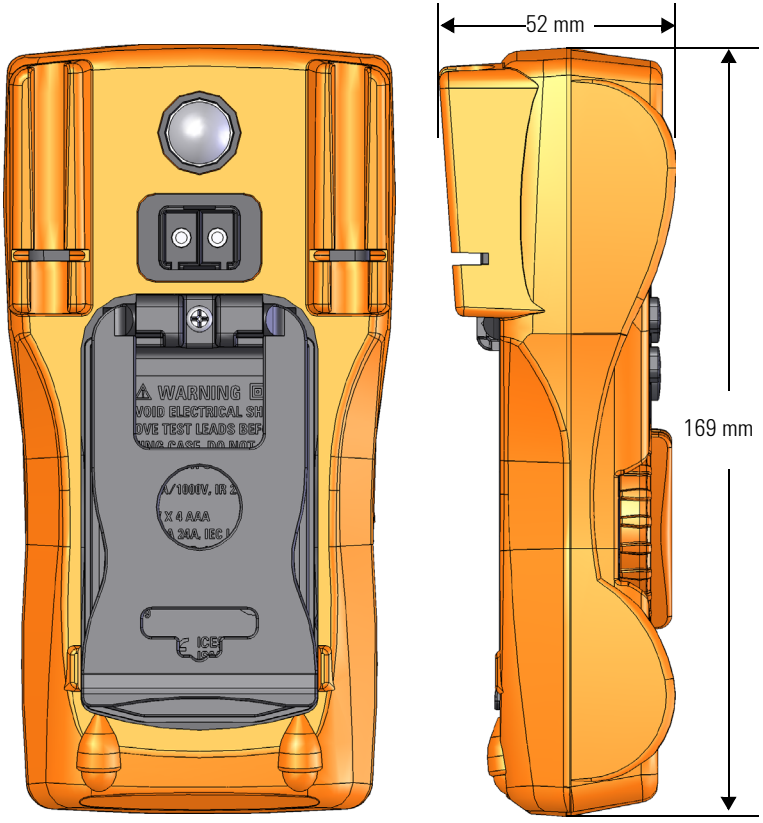


Figura 1-6 Dimensiones de altura y profundidad

Visión general

Panel frontal

Las piezas del panel frontal del multímetro se describen en esta sección. Haga clic en las respectivas páginas “Obtenga más información” en la Tabla 1-3 para obtener más información sobre cada parte.

Figura 1-7 Panel frontal

Tabla 1-3 Piezas del panel frontal

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
1	Pantalla de visualización	página 24
2	Teclado	página 22
3	Terminales	página 28
4	Indicador de presencia de tensión (sólo en U1233A)	página 64
5	Control giratorio	página 19

Panel posterior

Las piezas de panel posterior del multímetro se describen en esta sección. Haga clic en las respectivas páginas “Obtenga más información” en la Tabla 1-4 para obtener más información sobre cada parte.

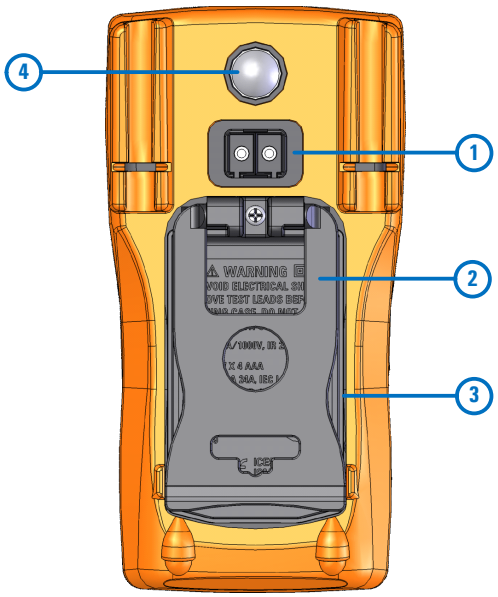


Figura 1-8 Panel posterior

Tabla 1-4 Piezas del panel posterior

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
1	Puerto de comunicación IR	página 11
2	Base de inclinación	página 11
3	Cubierta de acceso a la pila y al fusible	página 3
4	Linterna	página 7

Control giratorio

Las funciones de medición de cada posición del control giratorio se describen en Tabla 1-5 en la página 20 Al mover el control giratorio se cambia la función de medición y se restablecen todas las demás opciones de medición.

Haga clic en las respectivas páginas “Obtenga más información” en la Tabla 1-5 para obtener más información sobre cada función.

NOTA

Algunas posiciones del interruptor giratorio tienen una función *alternada* impresa en **naranja**. Presione Esc Shift para cambiar entre las funciones alternadas y regulares. Consulte la página 23 para obtener más información sobre la tecla Esc Shift.

ADVERTENCIA

Retire los cables de prueba de la fuente o destino de medición antes de cambiar la posición del control giratorio.

Todas las posiciones del control giratorio de U1231A, U1232A y U1233A (presentado en la Figura 1-7) se describen en la Tabla 1-5.

NOTA

A continuación se presenta una lista de algunas abreviaturas empleadas en la Tabla 1-5.

- **VZ_{LOW}**: Medición de tensión de baja impedancia de entrada para eliminar tensiones fantasma
- **CA V**: Medición de tensión de CA
- **CC V**: Medición de tensión de CC
- **CA Hz**: Medición de frecuencia de acoplamiento de CA
- **CA A**: Medición de corriente de CA
- **CC A**: Medición de corriente de CC
- **CA A de gancho (Aux)**: Medición de corriente auxiliar de CA de gancho
- **CC A de gancho (Aux)**: Medición de corriente auxiliar de CC de gancho
- **CA µA**: Medición de corriente de CA (hasta microamperios)
- **CC µA**: Medición de corriente de CC (hasta microamperios)

Tabla 1-5 U1231A/U1232A/U1233A funciones del interruptor giratorio del

Leyenda			Funciones que se muestran en la pantalla principal		Obtenga más información en:
U1233A	**U1232A**	**U1231A**	**Predeterminada**	**Cuando se presiona** Esc Shift	
VZLOW	VZLOW	VZLOW	VZ_{LOW} Auto (CA/CC) V	Cambia entre • VZ_{LOW} CC (CA) V, • VZ_{LOW} CA (CC) V, o • VZ_{LOW} Auto (CA/CC) V.	página 36
OFF	OFF	OFF	Off	Off	página 6
~V Hz	~V Hz	~V Hz	CA V	CA Hz	página 32 y página 61
⎓V	⎓V	⎓V	CC V	No disponible	página 34
Ω	Ω	Ω	Medición de resistencia (Ω)	Cambia entre • Continuidad en corto (Ω), • Continuidad en apertura (Ω) ([1]), o • Medición de resistencia (Ω)	página 39 y página 41
⊣⊢	⊣⊢	⊣⊢	Prueba de diodo (V)	No disponible	página 45
⊣⊢	⊣⊢ AUX	⊣⊢	**U1233A:** Medición de capacitancia (F) **U1232A:** Medición de capacitancia (F) **U1231A:** Medición de capacitancia (F)	**U1233A:** Medición de temperatura **U1232A:** Medición de temperatura auxiliar **U1231A:** No disponible	página 49 y página 51

Tabla 1-5 U1231A/U1232A/U1233A funciones del interruptor giratorio del (continuación)

Leyenda			Funciones que se muestran en la pantalla principal		Obtenga más información en:
U1233A	**U1232A**	**U1231A**	**Predeterminada**	**Cuando se presiona** Esc Shift	
⎓A ∼Hz	⎓A ∼Hz	∼ ⎓Hz AUX	**U1233A/U1232A:** CC A **U1231A:**CA A de gancho (Aux)	**U1233A/U1232A:** Cambia entre • CA A, • CA Hz, o • CC A **U1231A:** Cambia entre • CC A de gancho (Aux), • CA Hz, o • CA A de gancho (Aux)	página 56 y página 61
⎓µA ∼Hz	⎓µA ∼Hz	AUX	**U1233A/U1232A:** CC µA **U1231A:** Medición de temperatura auxiliar	**U1233A/U1232A:** Cambia entre • CA µA, • CA Hz, o • CC µA **U1231A:** No disponible	

[1] La opción de prueba de continuidad en apertura debe habilitarse mediante el menú de configuración. Para conocer más, consulte "Active la prueba de continuidad en apertura de manera predeterminada" en la página 97. La opción de prueba de continuidad en apertura viene desactivada de manera predeterminada.

Teclado

La función de cada tecla se explica a continuación. Al presionar una tecla se activa una función, se muestra un símbolo relacionado, y se emite un pitido. Al cambiar de posición el control giratorio se restablece la operación actual de la tecla.

Haga clic en las respectivas páginas "Obtenga más información" en la Tabla 1-6 para obtener más información sobre cada función.

Tabla 1-6 Funciones del teclado

Leyenda	Función cuando se presiona por:		Obtenga más información en:
	Menos de 1 segundo	Más de 1 segundo	
	Establece el modo Nulo/Relativo. • Mientras está en el modo Nulo, presione ΔNull Recall nuevamente para ver el valor de referencia almacenado que se ha guardado. La pantalla regresará a la normalidad luego de 3 segundos. • Si presiona ΔNull Recall mientras se muestra el valor relativo, se cancela la función Nulo.	Ingresa al menú Hold-Log Recall. • Pulse Max Min para ir al último registro. Mantenga pulsado Max Min más de 1 segundo para ir al primer registro. • Pulse ΔNull Recall o Range Auto para desplazarse por todos los registros. • Pulse Trig Hold Auto Log más de 1 segundo para almacenar todos los registros en la memoria no volátil del multímetro. Pulse Esc Shift más de 1 segundo para borrar todos los registros. • Presione ΔNull Recall por más de 1 segundo para salir de este modo.	página 66 y página 72
	Comienza el registro MaxMin. • Pulse Max Min nuevamente para cambiar entre las lecturas máxima **(Max)**, mínima **(Min)**, promedio **(Avg)**, o actual **(MaxMinAvg)**. • Pulse Trig Hold Auto Log para volver a iniciar la sesión de registro.	Detiene el registro MaxMin. • Mantenga presionado Max Min por más de 1 segundo para salir de este modo.	página 68
	Establece un rango manual y desactiva el rango automático. • Pulse Range Auto de nuevo para pasar por cada rango de medición disponible.	Activa rangos automáticos.	página 9

Tabla 1-6 Funciones del teclado (continuación)

Leyenda	Función cuando se presiona por:		Obtenga más información en:
	Menos de 1 segundo	**Más de 1 segundo**	
Trig Hold Auto Log	Congela y almacena la lectura actual en la pantalla (modo Trig Hold). • En el modo Trig Hold-Log, pulse Trig Hold Auto Log para activar manualmente la opción de conservar el siguiente valor medido. • Presione Trig Hold Auto Log por más de 1 segundo para salir de este modo.	Bloquea la lectura actual automáticamente una vez que la lectura es estable. (modo Auto Hold) • En el modo Auto Hold-Log, la lectura se actualiza automáticamente una vez que está estable y se superó el conteo configurado. • Mantenga presionado Trig Hold Auto Log por más de 1 segundo para salir de este modo.	página 70
☼/☼	Enciende la luz de fondo del LCD durante 15 segundos (por defecto) o la apaga.	Enciende o apaga la linterna LED.	página 7 y página 7
Esc Shift	Alterna entre la función de medición regular y *alternada* (ícono impreso en **naranja** sobre la función del control giratorio - si está disponible). Pulse Esc Shift de nuevo para volver a la función de medición normal.	**Para U1233A únicamente:** Activa el indicador de presencia de tensión sin contacto. Mantenga presionado Esc Shift por más de 1 segundo para salir de este modo.	página 64

Pantalla de visualización

Los indicadores de la pantalla del multímetro se describen en esta sección. Véase también "Unidades de medida" en la página 26 para obtener una lista de señales y anotaciones de medición disponibles y "Gráficos de barra análogos" en la página 27 para ver un tutorial del gráfico de barras analógico ubicado en la parte inferior de su pantalla.

Indicadores de pantalla generales

Los indicadores de pantalla generales de su multímetro se describen en la tabla a continuación.

Haga clic en las respectivas páginas "Obtenga más información" en la Tabla 1-7 para obtener más información sobre cada indicador.

Tabla 1-7 Indicadores generales

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
ZLOW	Medición de baja impedancia habilitada	página 36
	Símbolo de tensión peligrosa para la medición de tensión ≥ 30 V o sobrecarga	página 10
	Indicación de CC (corriente continua) y CA (corriente alterna)	-
	• El condensador se está cargando (durante la medición de capacitancia) • Prueba de continuidad en apertura	página 49 y página 41
	• El condensador se está descargando (durante la medición de capacitancia) • Prueba de continuidad en corto	
Cal	Calibración activada	-
Scale	Transferencia de escala activada	página 74
Smooth	Modo Suave activado	página 83
APO	APO (Apagado automático) activado	página 6

Tabla 1-7 Indicadores generales (continuación)

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
Trig Hold	Retención de disparador activada	página 70
Auto Hold	Retención automática activada	página 70
Max	La lectura máxima aparecerá en la pantalla principal	página 68
Min	La lectura mínima aparecerá en la pantalla principal	
Avg	La lectura promedio aparecerá en la pantalla principal	
MaxMinAvg	La lectura actual aparecerá en la pantalla principal	
Δ	Relativa (Nulo) activado	página 66
-8888	Pantalla de medición principal	-
	Gráficos de barra análogos	página 27
PC	Control remoto activado	página 11
°F °C mVAnF MkΩHz	Unidades de medida	-
	Medición de temperatura sin compensación ambiental seleccionada	página 51
Auto	Rangos automáticos activados	página 9
	Prueba de diodo seleccionada	página 45
10600 mVA	Rango de medición seleccionado	página 9
	Prueba de continuidad audible seleccionada	página 41
Rcl	Modo Hold-Log Recall activado	página 72

Tabla 1-7 Indicadores generales (continuación)

Leyenda	Descripción	Obtenga más información en:
	Indicación de capacidad de batería	página 5
	Sobrecarga (la lectura excede el rango de visualización)	-

Unidades de medida

Las señales y anotaciones disponibles para cada función de medición en el multímetro se describen en la Tabla 1-8. Las unidades que se indican a continuación son aplicables a las mediciones de la pantalla principal de su multímetro.

Tabla 1-8 Pantalla de unidades de medida

Símbolo/Anotación	Descripción	
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	kilo	1E+03 (1000)
n	nano	1E–09 (0.000000001)
µ	micro	1E–06 (0.000001)
m	milli	1E–03 (0.001)
mV, V	Unidades de tensión para medición de tensión	
A, µA	Unidades de amperes para medición de corriente	
nF, µF, mF	Unidades Farad para la medición de capacitancia	
Ω, kΩ, MΩ	Unidades Ohm para la medición de resistencia	
MHz, kHz, Hz	Unidades Hertz para la medición de frecuencia	
°C	Grado Celsius, la unidad de medición de la temperatura	
°F	Grados Fahrenheit, la unidad de medición de la temperatura	

Gráficos de barra análogos

El gráfico de barras analógicas se asemeja a la aguja de un multímetro analógico, sin mostrar el sobreimpulso. Al medir ajustes de pico o nulo y ver entradas que cambian rápidamente, el gráfico de barras es útil ya que se posee una tasa de actualización con mayor velocidad[1] para que las aplicaciones tengan una respuesta más rápida.

Por ejemplo, cuando se muestra la frecuencia en la pantalla principal durante la medición de tensión o corriente, el gráfico de barras representa el valor de tensión o corriente (no el valor de frecuencia).

El signo "–" indica si el valor medido o calculado es negativo. Cada segmento representa 33.34 o 200 conteos según el rango indicado en el gráfico de barras pico.

Tabla 1-9 Indicador de gráfico de barras analógico

Rango	Conteos/ segmentos	Utilizado para la función
	33.34	A, ⊣⊢
	200	V, A, Ω, →⊢

Un gráfico de barras inestable y una pantalla principal que no coincide al medir tensión de CC por lo general implica la presencia de tensiones de CA en el circuito.

[1] La frecuencia de actualización en pantalla del gráfico de barras analógico es de aproximadamente 33 veces por segundo para mediciones de tensión, corriente y resistencia CC.

Terminales de entrada

Las conexiones de los terminales de las diferentes funciones de medición de su multímetro se describen en la tabla a continuación. Observe la posición del interruptor giratorio del multímetro antes de conectar los cables de prueba a los terminales del conector.

ADVERTENCIA **Asegúrese de que los accesorios de la sonda estén conectados a las terminales de entrada correctas para la función de medición seleccionada antes de iniciar cualquier medición.**

PRECAUCIÓN Para evitar daños al dispositivo, no exceda el límite de entrada.

Tabla 1-10 Conexiones de terminales de U1231A para diferentes funciones de medición

Posición del control giratorio	Terminales de entrada		Protección contra sobrecarga
U1231A			
~V Hz	COM	V Ω	600 Vrms
⎓V			
VZLow			600 Vrms para corto circuito <0,3 A
Ω			
⊣▶			
⊣⊢			
~V Hz AUX			
AUX			

Tabla 1-11 Conexiones de terminales de U1232A y U1233A para diferentes funciones de medición

Posición del control giratorio		Terminales de entrada		Protección contra sobrecarga
U1233A	**U1232A**			
~V Hz	~V Hz			600 Vrms
⎓V	⎓V			
VZLOW	VZLOW			600 Vrms para corto circuito <0,3 A
Ω)))	Ω)))			
⊣⊢	⊣⊢			
⊣⊢	⊣⊢ AUX			
⎓µA ~Hz	⎓µA ~Hz			
⎓A ~Hz	⎓A ~Hz			Fusible de acción rápida de 11 A/1000V

Limpieza del multímetro

ADVERTENCIA **Para evitar descargas eléctricas o daños al multímetro, asegúrese de que el interior de la carcasa permanezca seco en todo momento.**

El polvo y la humedad en las terminales pueden distorsionar las mediciones. Siga estos pasos para limpiar el multímetro.

1. Apague el multímetro y quite los cables de prueba.
2. Voltee el multímetro y sacuda el polvo que se haya acumulado en las terminales.

Frote la carcasa con un paño húmedo y un poco de detergente — no use abrasivos ni solventes. Frote los contactos de cada terminal con un hisopo limpio con alcohol.

2
Cómo realizar mediciones

Medición de tensión de CA 32
Medición de tensión de CC 34
  Medición de CA/CC mV 34
Uso de VZ_{LOW} para mediciones de tensión 36
Medición de resistencia 39
Prueba de continuidad 41
Prueba de diodos 45
Medición de capacitancia 49
Medición de temperatura 51
Medición de corriente de CA y CC 56
Medición de frecuencia 61

En este capítulo se describe cómo hacer mediciones con el multímetro.

Medición de tensión de CA

Configure el multímetro para medir la tensión de CA como se muestra en la Figura 2-2. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

NOTA

Las mediciones de tensión de CA obtenidas con el multímetro se devuelven como lecturas de rms (raíz cuadrática media) verdadera. Estas lecturas son precisas para las ondas sinusoidales y otras formas de onda (sin compensación de CC), como las ondas cuadradas, triangulares y de escalera.

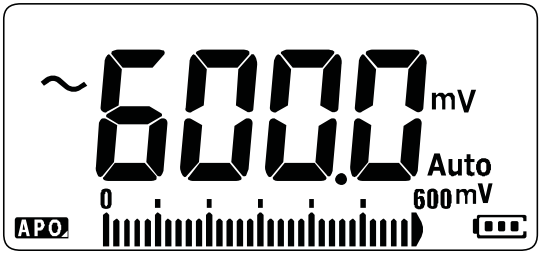


Figura 2-1 Visualización de la tensión de CA

NOTA

Pulse Esc Shift para medir la frecuencia de la fuente de tensión de CA. Consulte "Medición de frecuencia" en la página 61 para obtener más información.

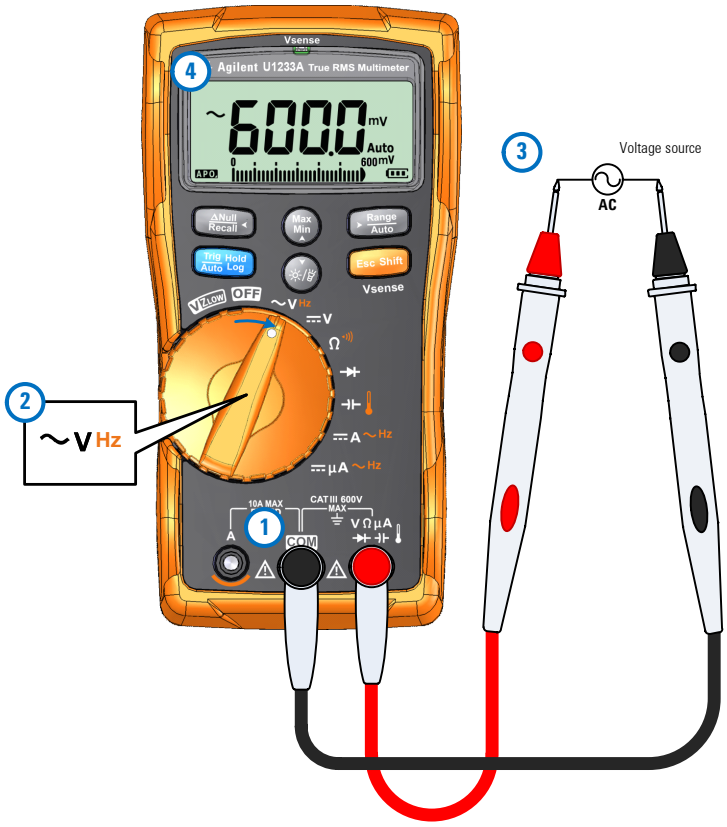


Figura 2-2 Medición de tensión de CA

Medición de tensión de CC

Configure el multímetro para medir la tensión de CC como se muestra en la Figura 2-4. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

NOTA

Este multímetro muestra los valores de tensión de CC además de su polaridad. Las tensiones de CC negativas devolverán un signo negativo a la izquierda de la pantalla.

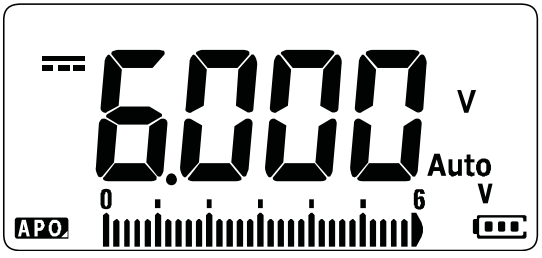


Figura 2-3 Visualización de la tensión de CC

Medición de CA/CC mV

Puede configurar el multímetro para que mida CA o CC mV en las posiciones de giro que se muestran a continuación.

- U1233A:
- U1232A: AUX
- U1231A: Hz AUX

Use el menú de configuración para activar las mediciones de CA/CC mV. Consulte "Active la medición de CA/CC mV" en la página 96 para obtener más información.

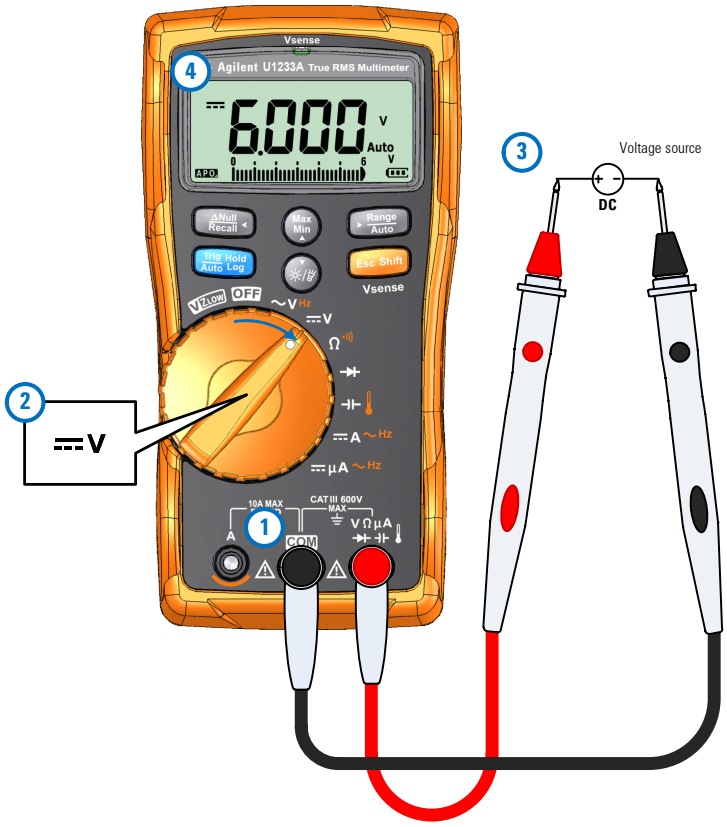


Figura 2-4 Medición de tensión de CC

Uso de VZ_{LOW} para mediciones de tensión

Configure el multímetro para que haga una medición de tensión VZ_{LOW} (baja impedancia de entrada) como se muestra en la Figura 2-6. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

PRECAUCIÓN No use la función VZ_{LOW} para medir tensiones en circuitos que podrían dañarse por la baja impedancia de la función (≈3 kΩ).

NOTA

Utilice la función VZ_{LOW} para eliminar tensiones fantasma o inducidas de las mediciones

Las tensiones fantasma son tensiones presentes en un circuito que no debe ser activado. Suelen deberse a acoplamiento capacitivo entre cables activados y cables adyacentes sin usar. La función VZ_{LOW} puede eliminar las tensiones fantasma de las mediciones al disipar la tensión de acoplamiento. Utilice la función VZ_{LOW} para reducir la posibilidad de lecturas falsas en áreas donde se sospecha la presencia de tensiones fantasma.

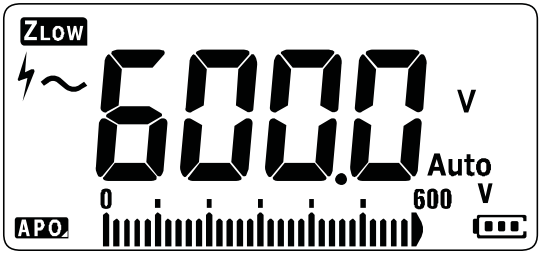


Figura 2-5 Visualización de tensión VZ_{LOW}

NOTA

Durante las mediciones de VZ_{LOW}, el rango del multímetro queda bloqueado en 600 V.

El gráfico de barras analógico representa el valor de tensión de CA+CC combinado.

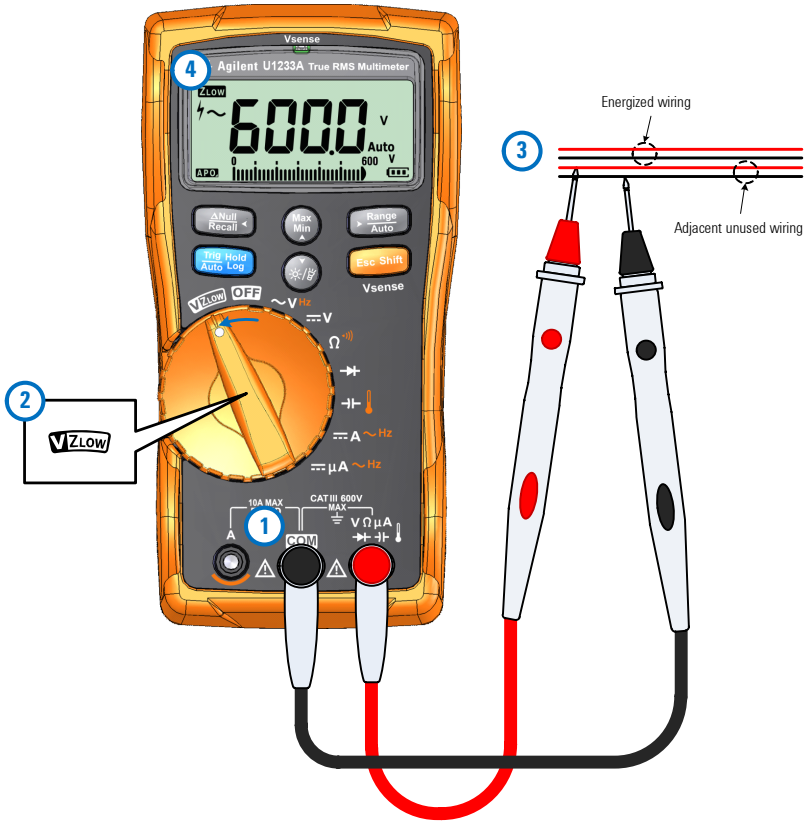


Figura 2-6 Medición de tensión VZ_{LOW}

NOTA

- El multímetro identificará automáticamente la medición de tensión a partir de los siguientes criterios:
  - Si CA V > 0.5 V o CA V ≥ CC V absoluto, se seleccionará CA V.
  - De lo contrario, se seleccionará CC V.
- Pulse Esc Shift una vez para bloquear la identificación de señal inicial (CA V o CC V). Pulse Esc Shift de nuevo para cambiar la indicación de tensión de CA y CC en la pantalla principal. Al pulsar Esc Shift por tercera vez, se reinicia la identificación automática de la señal. Consulte Figura 2-7 para obtener más información.

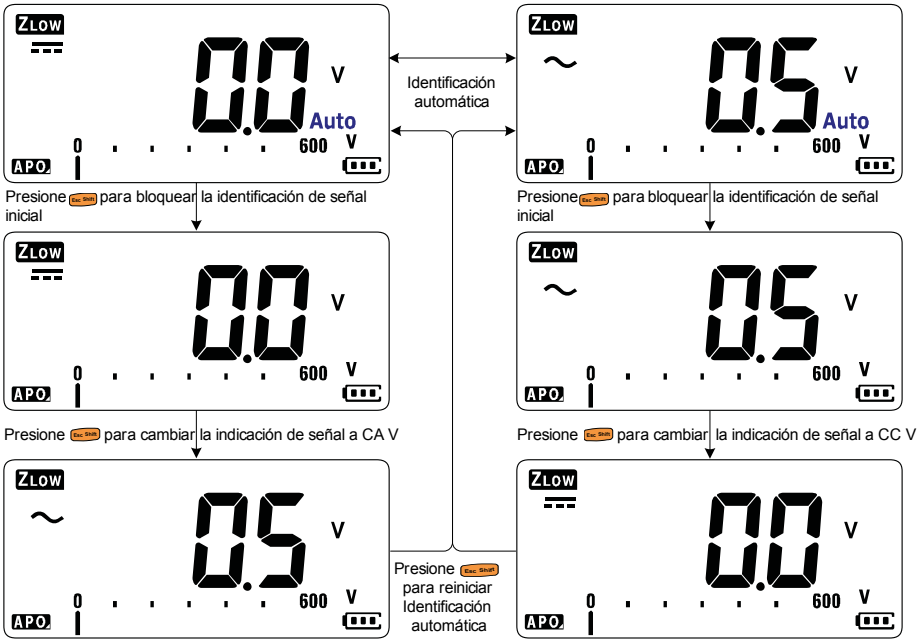


Figura 2-7 Flujo de identificación automática de VZ_{LOW}

Uso de VZ_{LOW} para verificar el estado de una batería

Además de leer el nivel de tensión de una batería usando la función de medición de tensión de CC, también puede utilizar la función VZ_{LOW} para verificar el estado de una batería.

Si detecta que la tensión de la batería medida que se muestra en la función VZ_{LOW} está disminuyendo gradualmente, significa que la capacidad de la batería no es suficiente para soportar funciones regulares. Utilice esta prueba simple y rápida para determinar si una batería tiene capacidad de tensión suficiente para soportar las actividades regulares.

NOTA El uso prolongado de la función VZ_{LOW} consumirá la capacidad de la batería bajo prueba.

Medición de resistencia

Configure el multímetro para medir la resistencia como se muestra en la Figura 2-9. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

PRECAUCIÓN Para evitar posibles daños a su multímetro o al equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir la resistencia.

NOTA La resistencia (oposición a la corriente) se mide mediante el envío de una pequeña corriente a través de los cables de prueba al circuito bajo prueba. Debido a que esta corriente fluye a través de todas las rutas posibles entre los conductores, la lectura de resistencia representa la resistencia total de todos los caminos entre los conductores. La resistencia se mide en ohmios (Ω).

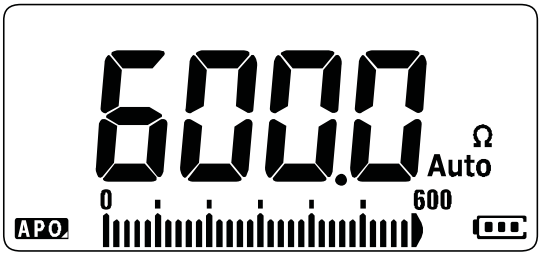


Figura 2-8 Visualización de resistencia

NOTA Mantenga en mente lo siguiente cuando se mide la resistencia.

- Los cables de prueba pueden agregar 0.1 Ω a 0.2 Ω de error a las mediciones de resistencia. Para probar los cables, haga que las puntas de la sonda se toquen y lea la resistencia de los cables. Para eliminar la resistencia del conductor de la medición, mantenga las puntas de los cables de prueba juntas y pulse (Min/Max Recall). Ahora la resistencia en las puntas de los cables de prueba será restada de todas las lecturas de la pantalla en el futuro.

NOTA

- Debido a que la corriente de prueba del multímetro fluye a través de todas las rutas posibles entre las puntas de las sondas, el valor medido de la resistencia en un circuito es a menudo diferente del valor nominal de la resistencia.
- La función de resistencia puede producir suficiente tensión para polarizar uniones de transistores o diodos de silicio y hacerlos conducir. Si esto se sospecha, pulse Range Auto para aplicar una corriente más baja en el rango inmediatamente superior.

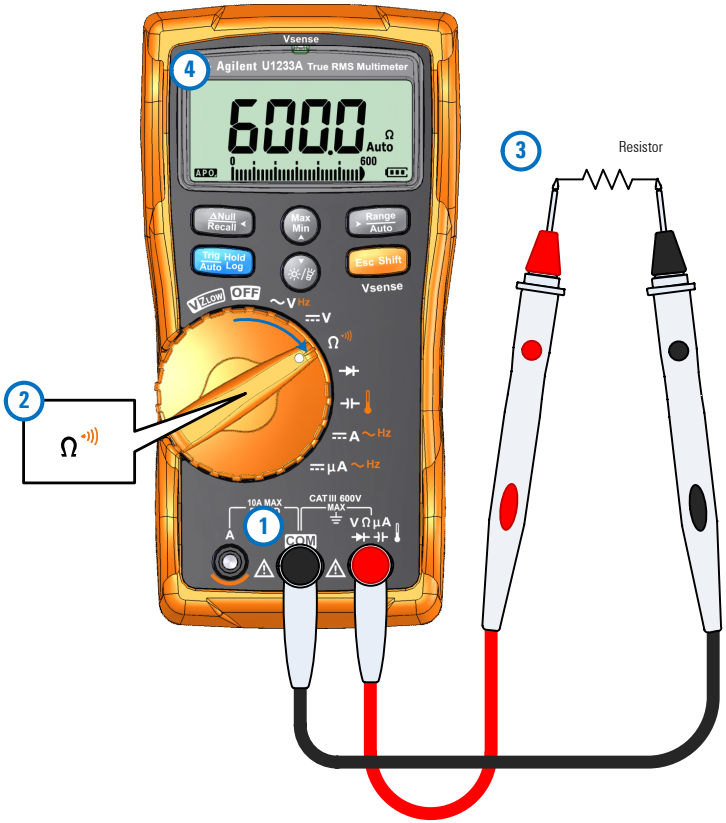


Figura 2-9 Medición de resistencia

Prueba de continuidad

Configure el multímetro para probar la continuidad como se muestra en la Figura 2-11. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

PRECAUCIÓN Para evitar posibles daños a su multímetro o al equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir la continuidad.

NOTA La continuidad es la presencia de una ruta de acceso completa para el flujo de corriente. La prueba de continuidad cuenta con una alarma que suena y una luz de fondo que parpadea siempre que el circuito esté completo si se seleccionó la continuidad en corto (o separado si se seleccionó la continuidad en apertura). La alarma sonora y visual le permite realizar pruebas rápidas de continuidad, sin tener que mirar la pantalla.

En la continuidad, un corto implica que un valor medido es menor que la resistencia de los valores límite que figuran en la Tabla 2-1.

Tabla 2-1 Umbral de los valores de resistencia

Rango de medición	Umbral de resistencia
600.0 Ω	<23 ±10 Ω
6.000 kΩ	<230 ±100 Ω
60.00 kΩ	<2.3 ± 1 kΩ
600.0 kΩ	<23 ± 10 kΩ
6.000 MΩ	<131 ± 60 kΩ
60.00 MΩ	<131 ± 60 kΩ

Pulse Esc Shift para cambiar entre medición de resistencia, prueba de continuidad en corto (⏚) y prueba de continuidad en apertura (⏚). Consulte Figura 2-10 para obtener más información.

NOTA

La continuidad en apertura viene desactivada de manera predeterminada

La opción de prueba de continuidad en apertura debe activarse en el menú de configuración para que se pueda seleccionar mediante la tecla Esc Shift. Consulte "Active la prueba de continuidad en apertura de manera predeterminada" en la página 97 para obtener más información.

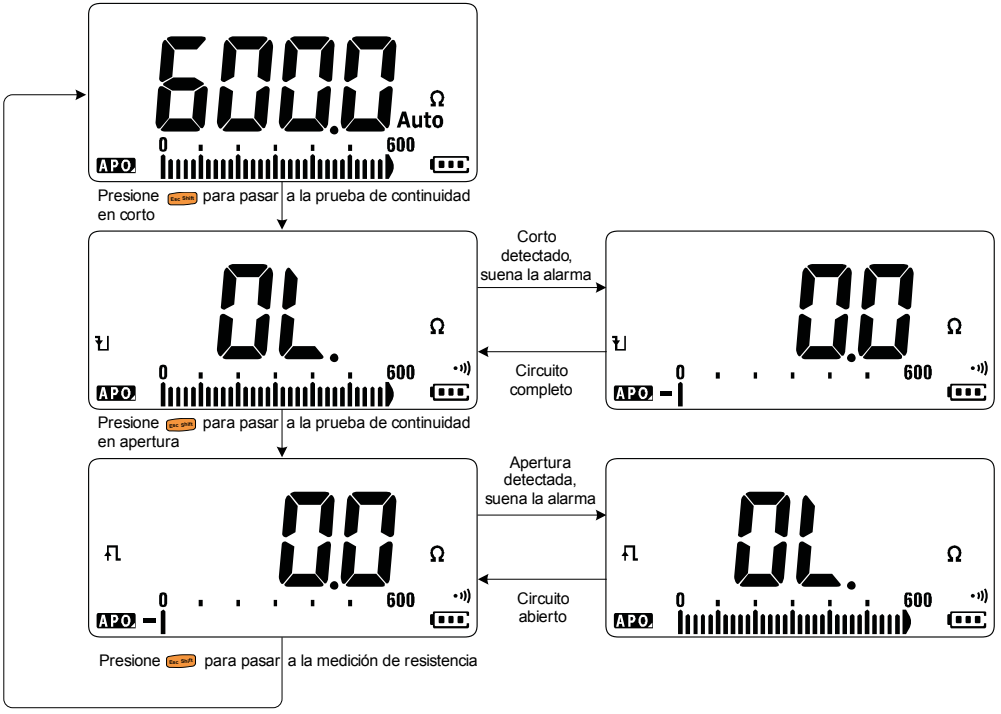


Figura 2-10 Flujo de prueba de continuidad

NOTA

- Puede configurar la alarma para que suene y la luz de fondo para que parpadee como indicación de continuidad de si el circuito sometido a prueba es inferior (corto) o superior o equivalente (abierto) al umbral de resistencia.
- La función de continuidad detecta aperturas y cortos intermitentes con duración de 1 ms. Una breve apertura o corto hace que el multímetro emita un pitido corto y parpadee.
- Puede activar o desactivar la alarma sonora y visual mediante el menú de configuración. Consulte "Modificación de las alertas de pruebas de continuidad" en la página 91 para obtener más información sobre las opciones de alarma sonora y visual.

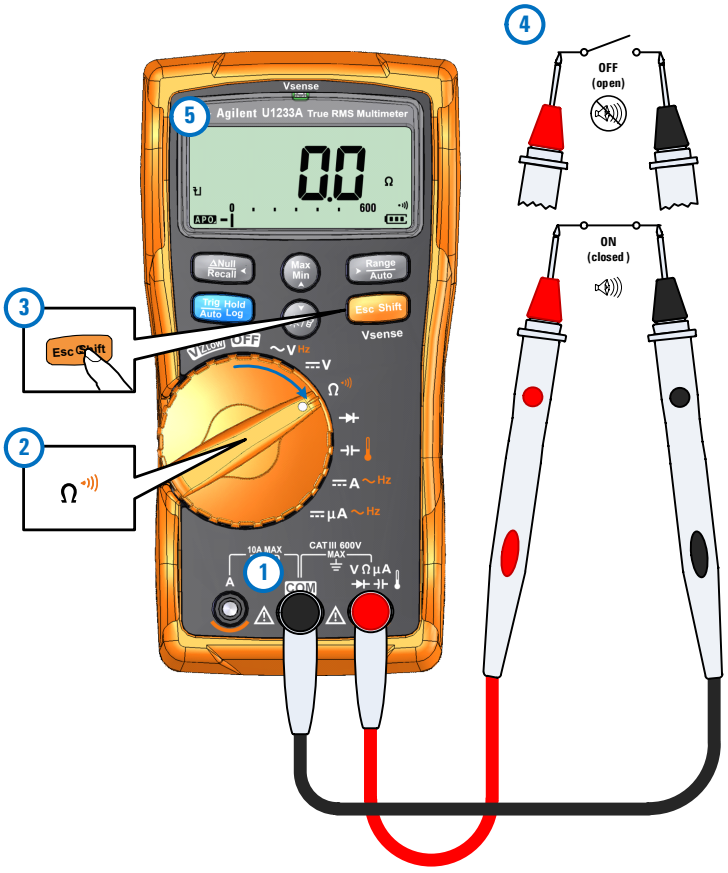


Figura 2-11 Prueba de continuidad

Prueba de diodos

Configure el multímetro para probar diodos como se muestra en la Figura 2-14. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

PRECAUCIÓN Para evitar posibles daños a su multímetro o al equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir los diodos.

NOTA

- Utilice la prueba de diodos para verificar diodos, transistores, rectificadores controlados de silicio (SCR), y otros dispositivos semiconductores. Un diodo bueno permite que la corriente fluya solamente en una dirección.
- Esta prueba envía una corriente por una unión de semiconductor y luego mide la caída de tensión de la unión.
- Coloque el cable de prueba rojo en la terminal positiva (ánodo) del diodo y el cable de prueba negro en la terminal negativa (cátodo). El cátodo de un diodo se indica con una banda.

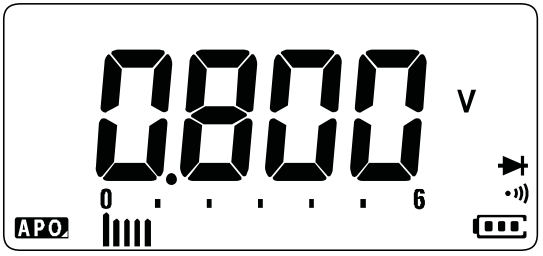


Figura 2-12 Visualización de diodo

NOTA El multímetro puede mostrar la polarización de un diodo hasta alrededor de 2.1 V. La polarización de un diodo típico es de entre 0.3 V y 0.8 V; sin embargo, la lectura puede variar según la resistencia de otras vías entre las puntas de la sonda.

NOTA

Si la alarma está activada durante la prueba de diodo, el multímetro emite un sonido breve para una unión normal y un sonido continuo para una unión en corto, por debajo de 0.050 V. Consulte "Cambio de la frecuencia del sonido" en la página 85 para desactivar la alarma.

Invierta las sondas (como se muestra en la Figura 2-15) y vuelva a medir la tensión a través del diodo. Evalúe el diodo según las siguientes pautas:

- El diodo está bien si el multímetro indica OL en el modo de polarización inversa.
- El diodo está en corto si el multímetro indica alrededor de 0 V en ambos modos de polarización, directa e inversa, y si emite un sonido continuo.
- El diodo está abierto si el multímetro indica OL en los modos de polarización directa e inversa.

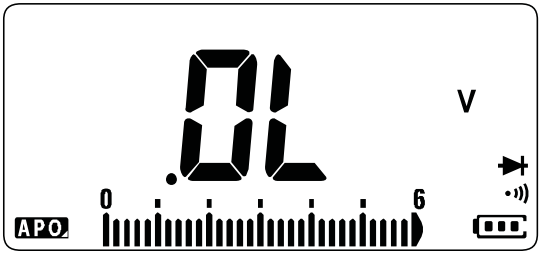


Figura 2-13 Visualización del diodo abierto

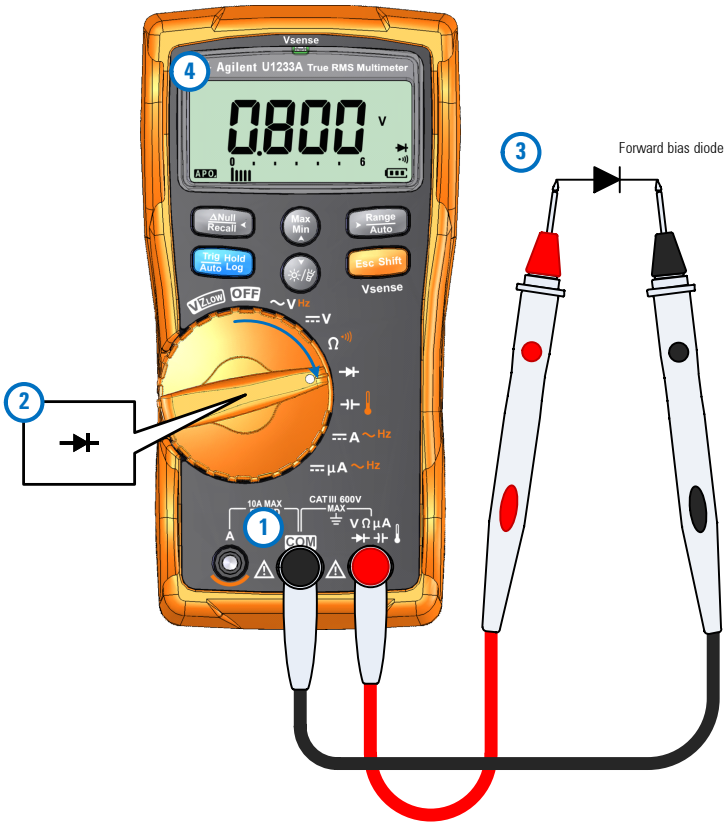


Figura 2-14 Prueba de diodo de polarización directa

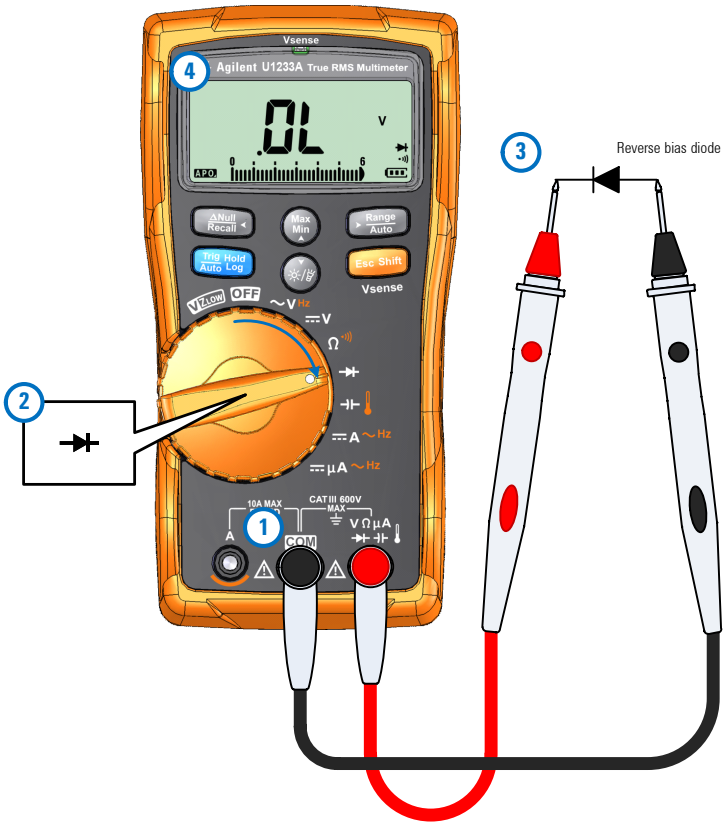


Figura 2-15 Prueba de diodo de polarización inversa

Medición de capacitancia

Configure el multímetro para medir la capacitancia como se muestra en la Figura 2-17. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

PRECAUCIÓN Para evitar posibles daños a su multímetro o al equipo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores de alta tensión antes de medir la capacitancia. Utilice la función de tensión de CC para confirmar que el condensador esté completamente descargado.

NOTA

- El multímetro mide la capacitancia cargando el condensador con una corriente conocida por un período conocido, midiendo la tensión resultante y luego calculando la capacitancia.
- ⎍ aparece en la parte izquierda de la pantalla cuando el condensador se está cargando, y ⎎ aparece cuando el condensador se está descargando.

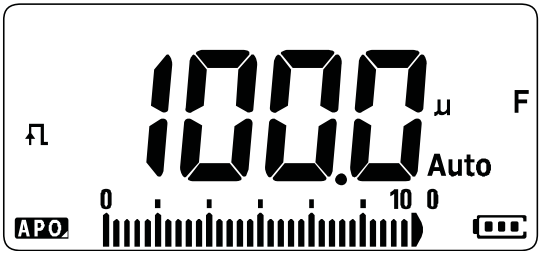


Figura 2-16 Visualización de capacitancia

NOTA

- Para mejorar la precisión de medición de valores de capacitancia pequeños, presione ΔNull/Recall con los cables de prueba abiertos para restar la capacitancia residual del multímetro y de los cables.
- Para medir capacitancias superiores a 1000µF, descargue primero el condensador y luego seleccione un rango adecuado para la medición. Esto acelerará el tiempo de medición y también garantiza que se obtenga el valor de capacitancia correcto.

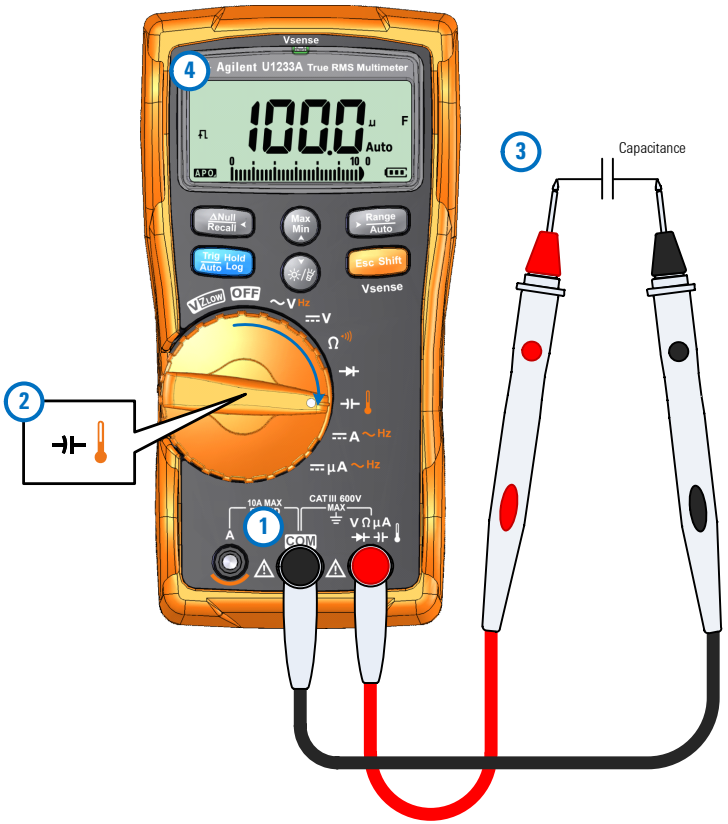


Figura 2-17 Medición de capacitancia

Medición de temperatura

Configure el multímetro para medir la temperatura como se muestra en la Figura 2-19. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

ADVERTENCIA **No conecte el termopar a circuitos con electricidad viva. Si lo hace, existe un riesgo de incendio o choque eléctrico.**

PRECAUCIÓN No doble los cables del termopar en ángulos muy cerrados. Si los deja doblados mucho tiempo pueden romperse.

NOTA

- El multímetro usa una sonda de temperatura tipo K (ajuste predeterminado) para medir la temperatura.
- La temperatura ambiente aproximada (compensación de unión fría) aparece en la pantalla cuando tiene un termopar abierto. El mensaje de termopar abierto puede ser debido a una sonda rota (abierta) o porque no hay una sonda instalada en las tomas de entrada del multímetro.

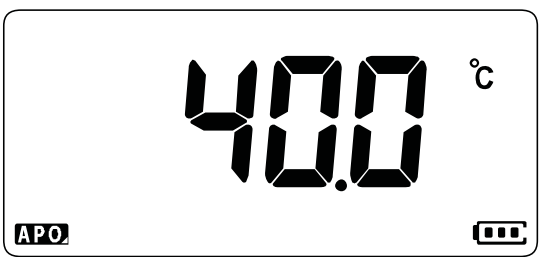


Figura 2-18 Visualización de temperatura

Pulse Range Auto para cambiar las unidades de temperatura entre °C y °F (primero debe cambiar la unidad de temperatura de **°C** únicamente a **°C°F** o **°F°C**). Consulte "Cómo cambiar la unidad de temperatura" en la página 97 para obtener más información.

PRECAUCIÓN Siempre configure la unidad de temperatura de acuerdo con los requisitos oficiales y las leyes nacionales de su región.

NOTA

- El multímetro utiliza una sonda termopar tipo K (U1186A, adquirida por separado) para medir la temperatura.
- Al poner en corto la terminal 🌡 a la terminal **COM** se mostrará la temperatura en las terminales del multímetro.

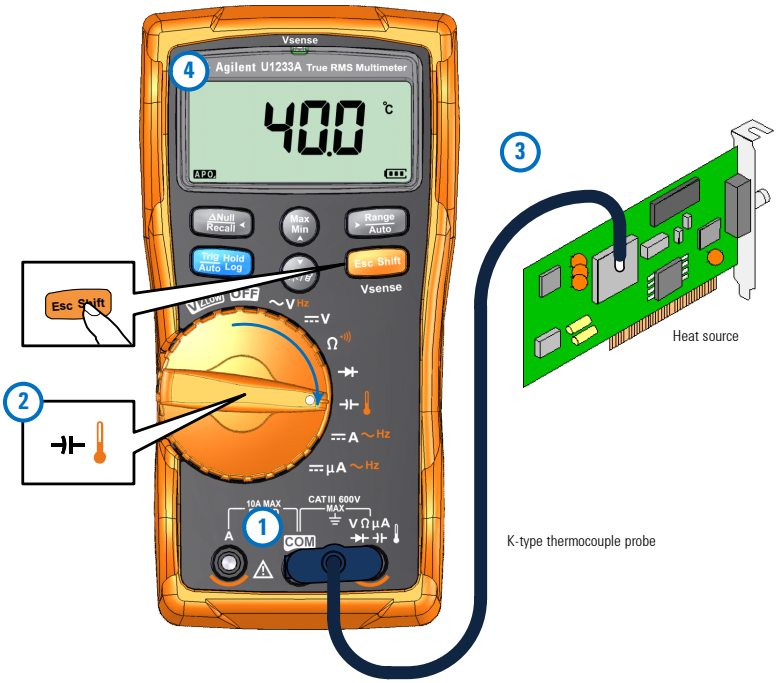


Figura 2-19 Medición de temperatura de la superficie

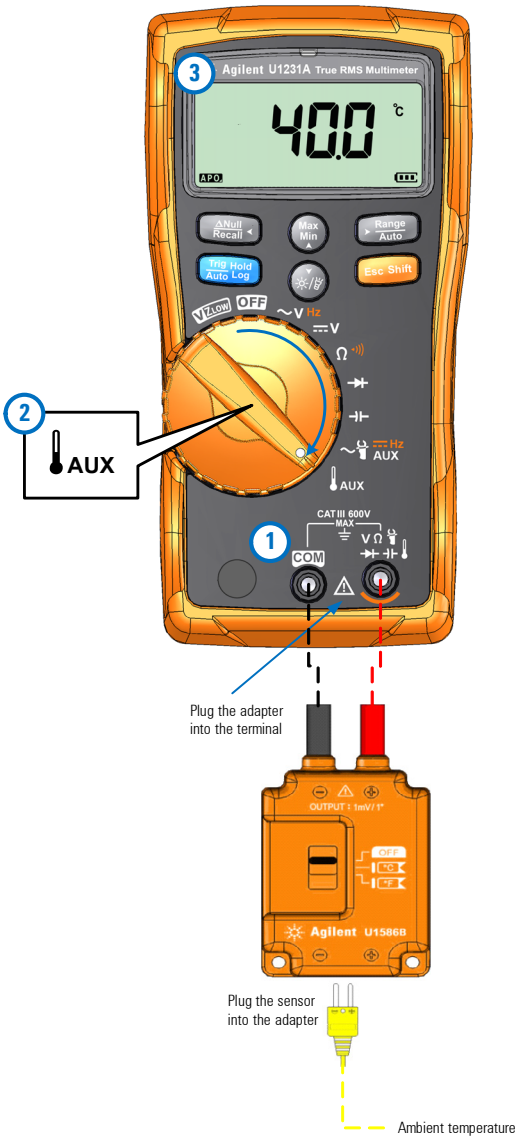


Figura 2-20 Cómo utilizar la función de medición de temperatura auxiliar

NOTA

La sonda de termopar de tipo perla aisladora es adecuada para medir temperaturas de –40 °C a 204 °C (399 °F) en entornos compatibles con PTFE. A rangos superiores de temperatura, las sondas pueden emitir un gas tóxico. No sumerja esta sonda de termopar en líquidos. Para obtener los mejores resultados, utilice una sonda de termopar diseñada para cada aplicación, una de inmersión para mediciones de líquido o gel, y una de aire para mediciones de aire.

Observe las siguientes técnicas de medición:

- Limpie la superficie a medirse y asegúrese de que la sonda está en firme contacto con la superficie. Recuerde desactivar la energía aplicada.
- Al medir temperaturas superiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más elevada.
- Al medir temperaturas inferiores a la ambiente, mueva el termopar por la superficie hasta obtener la medición de temperatura más baja.
- Ubique el multímetro en el entorno de operación por al menos 1 hora como si usara un adaptador de transferencia sin compensación con la sonda térmica en miniatura.
- Para hacer una medición rápida, utilice la compensación °C para ver la variación de temperatura del sensor del termopar. La compensación °C ayuda a medir la temperatura relativa de inmediato.

Modificación de la unidad de temperatura predeterminada

Puede cambiar la unidad de temperatura (Celsius únicamente, Celsius/Fahrenheit, Fahrenheit únicamente o Fahrenheit/Celsius) desde el menú de configuración.

1. Mantenga pulsado Esc Shift mientras enciende el multímetro para ingresar el menú de configuración.
2. Mantenga pulsado Null Recall por más de 1 segundo hasta que se muestre °F en la pantalla.
3. Pulse Max Min o ☼/💡 para cambiar la unidad de temperatura predeterminada que aparece en la pantalla.

Opciones disponibles:

- **°C**: temperatura medida en °C únicamente.
- **°C°F**: durante las mediciones de temperatura, pulse Range Auto para cambiar entre °C y °F.
- **°F**: temperatura medida en °F únicamente.
- **°F°C**: durante las mediciones de temperatura, pulse Range Auto para cambiar entre °F y °C.

4 Presione Trig Hold Auto Log para guardar los cambios. Mantenga pulsado Esc Shift hasta que se reinicie el multímetro

Medición de temperatura sin compensación ambiental

Si está trabajando en un entorno variado, donde la temperatura ambiente no es constante, haga lo siguiente:

1 Mantenga pulsado Range Auto más de 1 segundo para seleccionar la compensación de 0 °C (0°C). Esto permite realizar una medición rápida de la temperatura relativa.

2 Evite el contacto entre la sonda de termopar y la superficie a medirse.

3 Tras obtener una medición constante, presione Δ Null Recall para fijarla como temperatura de referencia relativa.

4 Toque la superficie a medir con la sonda de termopar y lea la medición en pantalla.

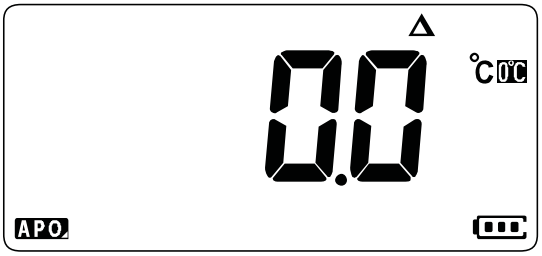


Figura 2-21 Medición de temperatura sin compensación ambiental

Medición de corriente de CA y CC

Configure el multímetro para medir corriente de CA o CC como se muestra en la Figura 2-24 y en la Figura 2-25. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

ADVERTENCIA

Nunca intente una medición de corriente en el circuito donde el potencial de circuito abierto a la tierra es superior a 1000 V. Si lo hace, puede causar daños en el multímetro y un posible choque eléctrico o lesiones personales.

PRECAUCIÓN

Para evitar posibles daños al multímetro o a los equipos bajo prueba:

- Verifique los fusibles del multímetro antes de la medición de corriente.
- Utilice los terminales, la función y el rango adecuados para sus mediciones.
- Nunca coloque las sondas a través (en paralelo con) cualquier circuito o componente cuando los cables están conectados a los terminales de corriente.

NOTA

- Para medir la corriente, debe abrir el circuito bajo prueba, a continuación, coloque el multímetro en serie con el circuito.
- Inserte el cable negro de prueba en la terminal **COM**. Inserte el cable rojo de prueba en una entrada adecuada para el rango de medición.
  - Configure la terminal de entrada positiva en la terminal **A** y configure la posición del control giratorio en ⎓A ~ Hz para corrientes por encima de 600 µA.
  - Configure la terminal de entrada positiva en la terminal **µA** y configure la posición del control giratorio en ⎓µA ~ Hz para corrientes por debajo de 600 µA.
- Pulse Esc Shift para cambiar entre medición de corriente de CC, medición de corriente de CA o para medir la frecuencia de la fuente de corriente de CA. Consulte "Medición de frecuencia" en la página 61 para obtener más información.

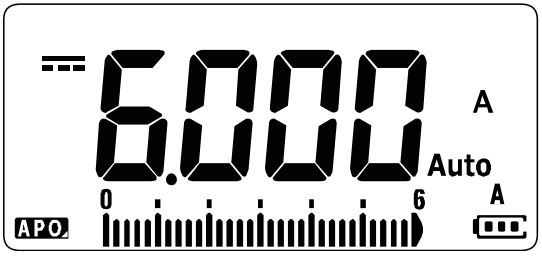


Figura 2-22 Visualización de corriente de CC

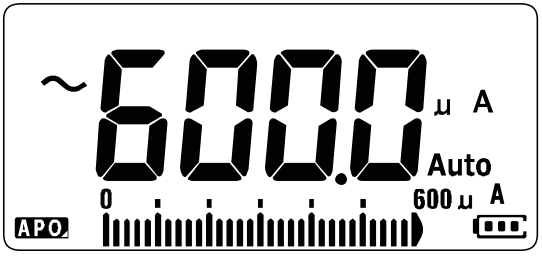


Figura 2-23 Visualización de corriente de CA

NOTA Al invertir los cables se obtendrá una lectura negativa, pero no se dañará el multímetro.

PRECAUCIÓN Si coloca las sondas en (en paralelo con) un circuito con alimentación con un cable conectado a una terminal de corriente, puede dañar el circuito que está probando y quemar el fusible del multímetro. Esto sucede porque la resistencia en las terminales de corriente del multímetro es muy baja, lo que genera un cortocircuito.

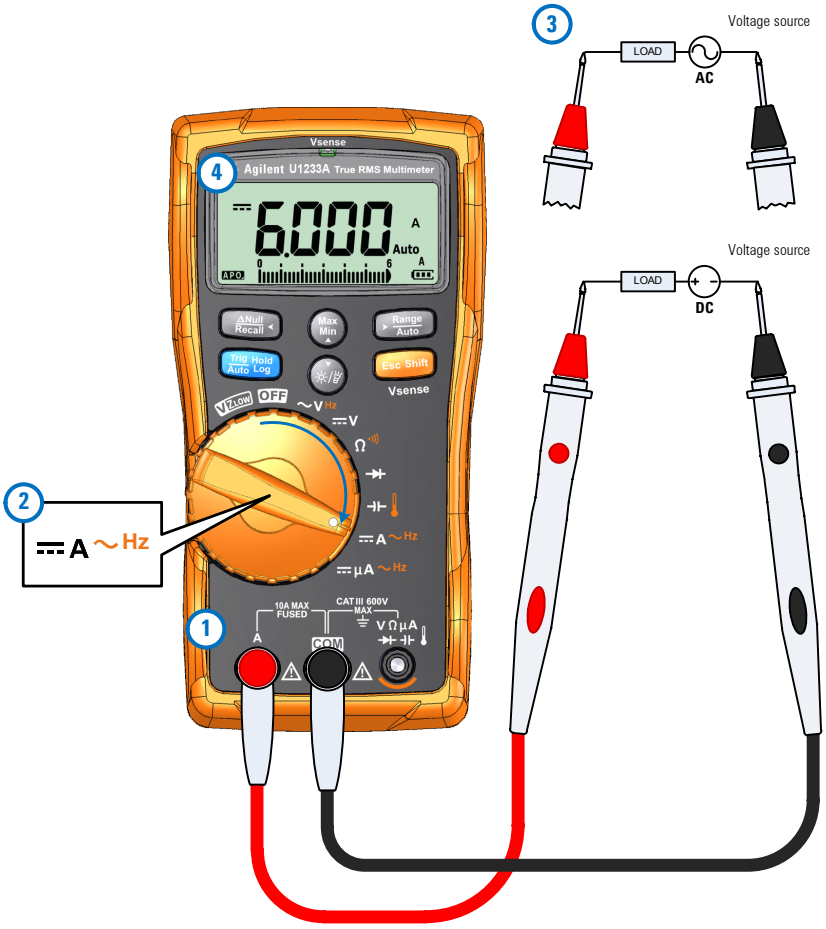


Figura 2-24 Medición de corriente de CC/CA (hasta A)

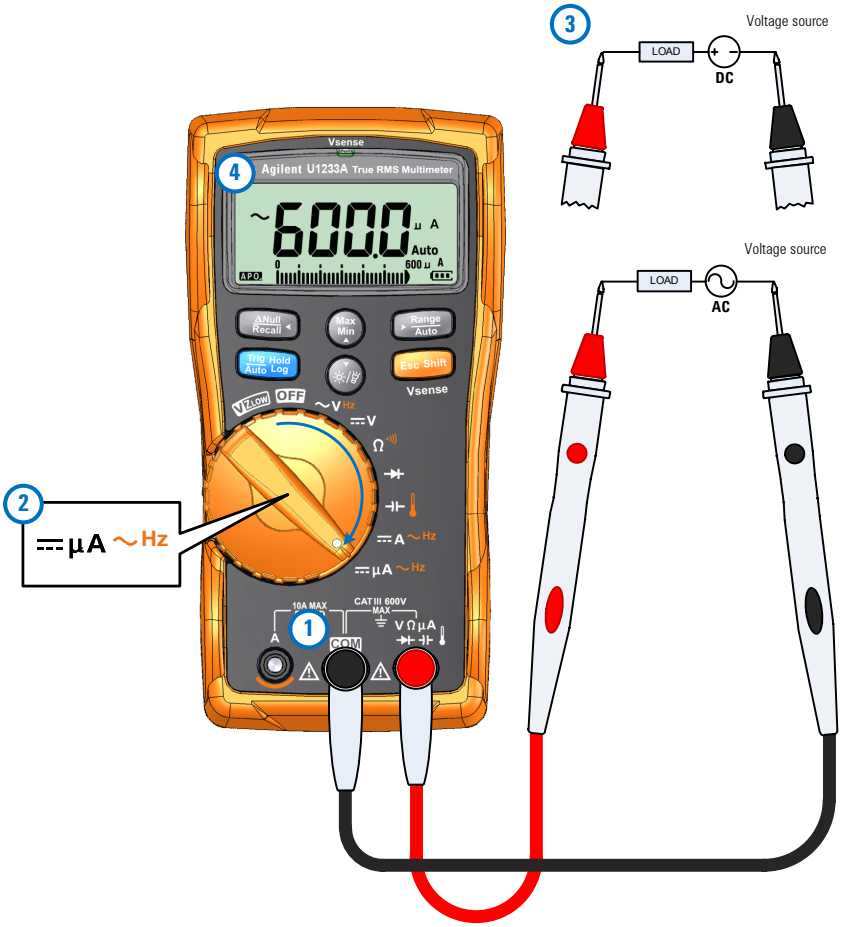


Figura 2-25 Medición de corriente de CC/CA (hasta μA)

Uso de la función μA para medir circuitos de rectificación de llama

La función de medición μA del multímetro se puede usar para medir circuitos de rectificación de llama (sensores de llama) de hasta apenas 0.01 μA.

Los sensores de llama, ya se usen una caldera hogareña o en una gran caldera industrial, indican la presencia de una llama y son parte del circuito de seguridad. Estos tipos de sensores emplean un proceso de rectificación de llama para sentir que se enciende la llama. Por lo general, estos sensores deben introducirse en la llama para que funcionen.

La rectificación de llama aprovecha que la llama rectifica una tensión de CA para convertirla en tensión de CC y que permite que la corriente de CC fluya por una llama para detectarla.

Normalmente, se aplica una tensión de CA en el sensor de llama con un cable que proviene del módulo de encendido. Cuando el sensor de llama queda dentro de la llama, se rectifica la tensión de CA y fluye una corriente de CC, comúnmente de 4 a 12 μA, desde el módulo de encendido por el cable hasta el sensor de llama y por la llama hasta la tierra en el chasis de la caldera.

El módulo de control de encendido tiene un circuito para detectar la corriente de CC y comúnmente cierra un relé al detectarla que verifica que la llama esté bien encendida. Si la llama no se enciende o se extingue por cualquier motivo, esa corriente de CC desaparece y el módulo de control toma la medida necesaria para apagar la llama.

Para medir circuitos de rectificación de llama:

1. Configure el multímetro para hacer mediciones de μA como se muestra en la Figura 2-25.
2. Conecte el multímetro entre la sonda del sensor de llama (terminal **COM**) y el módulo de control de encendido (terminal ***μA***).
3. Controle los puntos de prueba y lea la pantalla.

Medición de frecuencia

Su multímetro permite la supervisión simultánea de corriente o tensión en tiempo real con mediciones de frecuencia. En la Tabla 2-2 se destacan las funciones que permiten mediciones de frecuencia en su multímetro.

Tabla 2-2 Funciones que permiten la medición de frecuencia

Leyenda		
U1233A	**U1232A**	**U1231A**
V Hz	V Hz	V Hz
A Hz	A Hz	Hz AUX
µA Hz	µA Hz	

ADVERTENCIA **Nunca mida la frecuencia cuando el nivel de tensión o de corriente exceda el rango especificado. Configure manualmente el rango de tensión o corriente si desea medir frecuencias por debajo de 20 Hz.**

NOTA

- La medición de frecuencia de una señal ayuda a detectar la presencia de corrientes armónicas en conductores neutrales y determina si estas corrientes neutrales son consecuencia de fases desequilibradas o cargas no lineales.
- La frecuencia es el número de ciclos que una señal completa cada segundo. La frecuencia se define como 1/Período. Período se define como el tiempo entre los cruces de umbral medio de dos bordes consecutivos, de polaridad, como se muestra en la Figura 2-26.
- El multímetro mide la frecuencia de una señal de tensión o corriente, contando el número de veces que la señal cruza un umbral en un plazo determinado de tiempo.

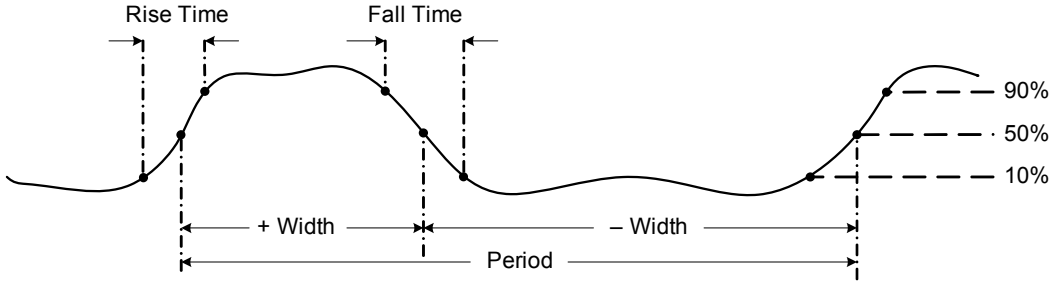


Figura 2-26 Definición de frecuencia

NOTA

- Al pulsar Range Auto se controla el rango de entrada de la función principal (tensión o amperios) y no el rango de frecuencia.
- La frecuencia de la señal de entrada se presenta en la pantalla principal, y el gráfico de barras no indica el valor de frecuencia pero sí indica el valor de tensión o amperios de la señal de entrada.

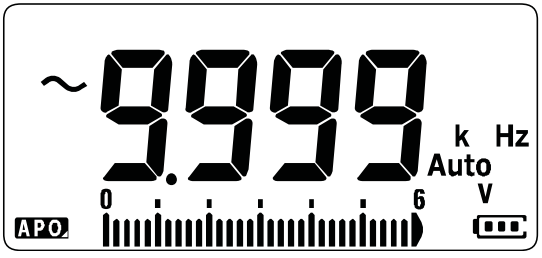


Figura 2-27 Visualización de frecuencia

NOTA

Observe las siguientes técnicas de medición:

- Si la lectura se muestra como 0 Hz o es inestable, la señal de entrada puede estar por debajo o cerca del nivel de disparo. Generalmente, puede corregir estos problemas de forma manual seleccionando un rango de entrada más bajo, lo que aumenta la sensibilidad del multímetro.

NOTA

- Si la lectura parece ser un múltiplo de lo que usted espera, la señal de entrada puede estar distorsionada. La distorsión puede causar múltiples disparos del contador de frecuencia. La selección de un rango de tensión más alto podría resolver este problema al disminuir la sensibilidad del multímetro. En general, la frecuencia más baja que se muestra es la correcta.

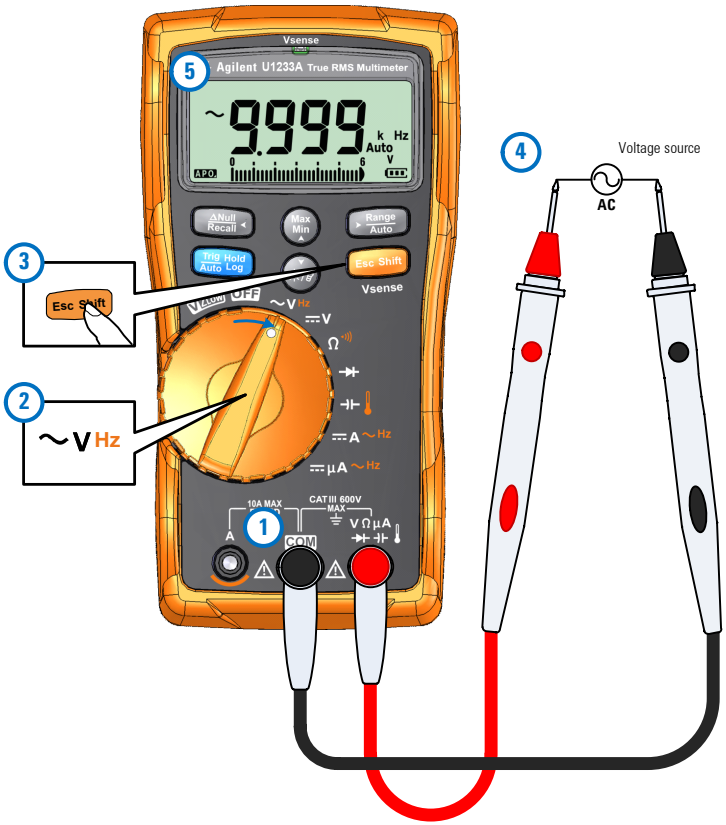


Figura 2-28 Medición de frecuencia

3
Funciones del multímetro

Detección de presencia de tensión de CA (Vsense) 64
Mediciones relativas (Nulo) 66
Captura de valores máximos y mínimos (MaxMin) 68
Congelamiento de la pantalla (Trig Hold-Log y Auto Hold-Log) 70
  Operación de Trig Hold-Log 70
  Operación de Auto Hold-Log 70
Recuperación de lecturas registradas con anterioridad (Recall) 72
Cómo realizar transferencias de Escala 74

En este capítulo se describen las funciones adicionales de su multímetro.

Detección de presencia de tensión de CA (Vsense)

El detector Vsense es un detector de tensión sin contacto (para el modelo U1233A únicamente) que detecta la presencia de tensiones de CA cercanas.

ADVERTENCIA

Se le recomienda probar en un circuito activo conocido dentro del rango de tensión de CA nominal de este producto antes y después de cada uso para asegurarse de que el detector Vsense funcione.

Podría existir tensión aunque Vsense no indique ninguna alerta. No confíe en el detector Vsense con cables protegidos. Nunca toque tensión o un conductor activo sin la protección de aislamiento necesaria o sin apagar la fuente de la tensión.

El detector Vsense puede verse afectado por diferencias de diseño de la toma, espesor del aislamiento y tipo de aislamiento.

PRECAUCIÓN

Se le recomienda medir la tensión con cables de prueba mediante la función VZ_{LOW}, CA V, o CC V tras usar la función Vsense, aunque no haya indicación de alerta.

Mantenga pulsado Esc Shift más de 1 segundo para activar la función Vsense (en cualquier posición del control giratorio excepto **OFF**).

NOTA

Si se detecta la presencia de tensión de CA, se oirá la alarma del multímetro y se encenderá el LED rojo de Vsense en la parte superior del multímetro. La alerta sonora y visual le permite detectar fácilmente la presencia cercana de tensión de CA.

En este modo no aparecerá ninguna medición de resolución y precisión de tensión.

Pulse Range Auto para cambiar la sensibilidad del detector Vsense entre HI SE (alta sensibilidad) y LoSE (baja sensibilidad).

NOTA

- Coloque la parte superior del multímetro (con el indicador de **Vsense**) cerca de un conductor al detectar tensiones de CA (de hasta apenas 24 V en la configuración **Hi.SE**).
- La configuración de baja sensibilidad se puede usar en tomas al nivel de la pared y diferentes cables o tomas múltiples.
- La configuración de alta sensibilidad permite detectar tensión de CA en otros estilos de tomas o conectores escondidos donde la tensión de CA real está escondida dentro del propio conector.

Figura 3-1 Detección de presencia de tensión

Mantenga pulsado Esc Shift durante más de 1 segundo para deshabilitar la función Vsense.

Mediciones relativas (Nulo)

Al realizar mediciones de Nulo, también denominadas relativas, cada lectura es la diferencia entre un valor nulo almacenado (medido) y la señal de entrada.

Una aplicación posible es aumentar la precisión de la medición de resistencia anulando la resistencia del cable de prueba. Anular el cable es también particularmente importante antes de realizar mediciones de capacitancia.

NOTA Nulo puede configurarse para la opción de rango manual y automático, pero no es así en caso de sobrecarga.

1 Para activar el modo relativo, presione la tecla (ΔNull Recall). El valor de medición del momento, al activarse Nulo (Δ), se almacena como valor de referencia.

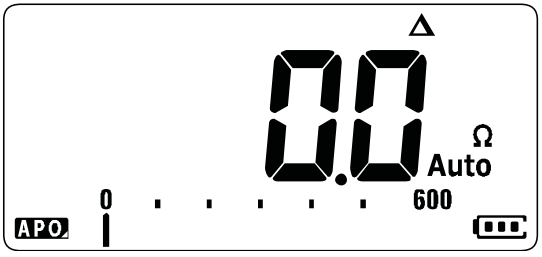


Figura 3-2 Visualización de Nulo

2 Presione (ΔNull Recall) nuevamente para ver el valor de referencia almacenado. La pantalla regresará a la normalidad luego de 3 segundos.

3 Para desactivar la función Nulo, pulse (ΔNull Recall) mientras que se muestra el valor de referencia almacenado (paso 2).

Para cualquier función de medición, se puede medir y almacenar directamente el valor nulo pulsando (ΔNull Recall) con los cables de prueba abiertos (anula la capacitancia de los cables de prueba), en corto (anula la resistencia de los cables de prueba), o a través de un circuito de valor nulo deseado.

NOTA

- En la medición de resistencia, el multímetro lee un valor que no es cero incluso cuando los dos cables de prueba están en contacto directo por la resistencia de estos cables. Utilice la función Nulo para poner en cero la pantalla.
- Para mediciones de tensión de CC, el efecto térmico influirá en la precisión de las mediciones. Ponga en corto los cables de prueba y presione (Null/Recall) cuando el valor en pantalla esté estable para poner en cero el indicador.

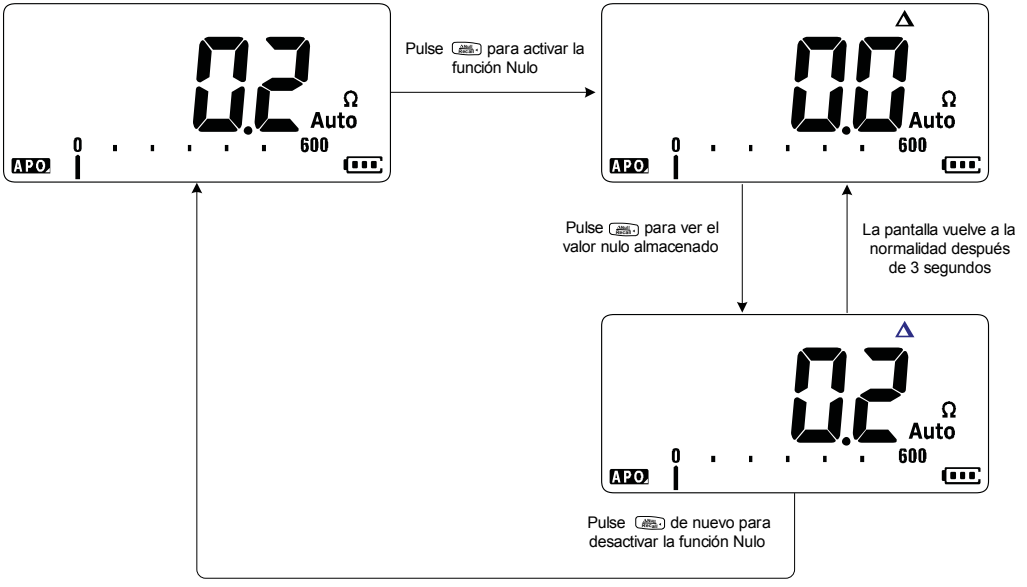

Pulse (Null/Recall) para activar la función Nulo
Pulse (Null/Recall) para ver el valor nulo almacenado
La pantalla vuelve a la normalidad después de 3 segundos
Pulse (Null/Recall) de nuevo para desactivar la función Nulo
Auto
600
APO

Figura 3-3 Operación Nulo

Captura de valores máximos y mínimos (MaxMin)

La operación MaxMin almacena los valores de entrada máximo, mínimo y promedio durante una serie de medidas.

Cuando la entrada está por debajo del valor mínimo registrado o por encima del valor máximo registrado, el multímetro emite un pitido y registra el nuevo valor. El multímetro también calcula un promedio de todas las lecturas tomadas desde que se activó el modo MaxMin.

Desde la pantalla del multímetro podrá ver los siguientes datos estadísticos para cualquier tipo de lectura:

- Max: lectura más alta desde que se habilitó la función MaxMin
- Min: lectura más baja desde que se habilitó la función MaxMin
- Avg: promedio de todas las lecturas desde que se habilitó la función MaxMin
- MaxMinAvg: lectura actual (valor de señal de entrada real)

NOTA Esta función es aplicable para todas las mediciones con excepción de VZ_{LOW}.

1. Pulse Max Min para permitir la función MaxMin.
2. Pulse Max Min de nuevo para recorrer los valores de entrada Max, Min, Promedio, o actuales (MaxMinAvg).
3. Pulse Trig Hold Auto Log para volver a empezar la sesión de registro.
4. Presione Max Min durante más de 1 segundo para desactivar la función MaxMin.

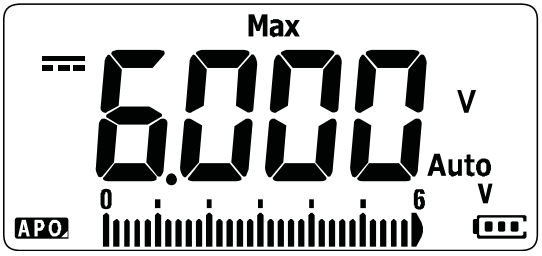


Figura 3-4 Visualización de MaxMin

NOTA

- Al cambiar el rango manualmente también se reiniciará la sesión de registro.
- Si se registra una sobrecarga, se interrumpirá la función de promedio. OL se muestra en lugar del valor promedio.
- La función APO (apagado automático) se desactiva cuando MaxMin está habilitado.

Este modo es útil para capturar lecturas intermitentes, y para registrar lecturas mínimas o máximas, o para registrar lecturas, mientras que la operación del equipo no le permite observar la pantalla del multímetro.

El verdadero valor promedio que se muestra es la media aritmética de todas las lecturas tomadas desde que se inició el registro. La lectura promedio es útil para suavizar las entradas inestables, calcular el consumo de energía, o calcular el porcentaje de tiempo que el circuito está activo.

Congelamiento de la pantalla (Trig Hold-Log y Auto Hold-Log)

NOTA Las lecturas de Trig Hold-Log y Auto Hold-Log se registran automáticamente para futuros análisis de manera predeterminada. Consulte "Recuperación de lecturas registradas con anterioridad (Recall)" en la página 72 para obtener más información.

Operación de Trig Hold-Log

Para congelar la pantalla para cualquier función, pulse la tecla Trig Hold Auto Log.

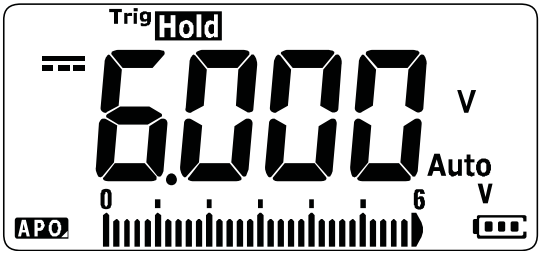


Figura 3-5 Visualización de Trig Hold-Log

Pulse Trig Hold Auto Log de nuevo para actualizar automáticamente la pantalla y reflejar los datos adquiridos durante la espera.

NOTA El indicador Trig Hold parpadeará mientras se intenta adquirir una lectura estable.

Mantenga presionado Trig Hold Auto Log por más de 1 segundo para salir de este modo.

Operación de Auto Hold-Log

Al pulsar Trig Hold Auto Log más de 1 segundo se activa la función Auto Hold-Log.

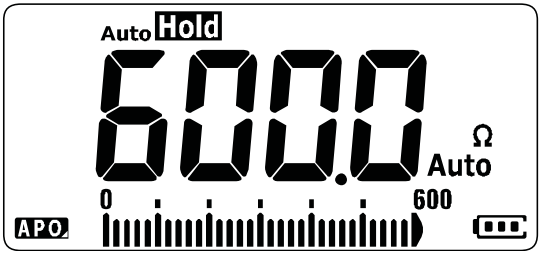


Figura 3-6 Visualización de Auto Hold-Log

NOTA

- La operación de Auto Hold-Log supervisa la señal de entrada, actualiza la pantalla y, si está activada, emite un pitido cada vez que se detecta una nueva medición estable. El multímetro está listo para actualizar la pantalla una vez que la variación de la lectura supere la configuración del conteo de variación.
- El indicador Auto Hold parpadeará mientras se intenta adquirir una lectura estable.

Mantenga presionado Trig Hold Auto Log por más de 1 segundo para salir de este modo.

Modificación del conteo de variación de Auto Hold-Log predeterminado

1. Mantenga pulsado Esc Shift mientras enciende el multímetro para ingresar el menú de configuración.
2. Asegúrese de que el indicador Auto Hold aparezca en la pantalla.
3. Pulse Max Min o ✳/🖉 para editar el valor de conteo de variación que aparece en la pantalla.
4. Presione Trig Hold Auto Log para guardar los cambios. Mantenga pulsado Esc Shift hasta que se reinicie el multímetro.

NOTA

El valor de lectura no se actualiza cuando la medición no alcanza un estado estable (si se excede la variación predeterminada).

Recuperación de lecturas registradas con anterioridad (Recall)

Las lecturas de Trig Hold-Log y Auto Hold-Log se registran automáticamente para futuros análisis de manera predeterminada.

NOTA

- Se pueden almacenar hasta 10 registros a la vez. Los registros de Trig Hold-Log y Auto Hold-Log comparten el mismo espacio de memoria. Cuando el índice de la memoria se llena, la siguiente lectura registrada sobrescribe la última lectura registrada (el 10º índice).
- De manera predeterminada, cada lectura de Trig Hold-Log y Auto Hold-Log se almacena temporalmente en la memoria volátil del multímetro. Todos los registros temporales se borran al apagar el multímetro.
- Puede guardar los registros temporales en la memoria no volátil del multímetro manteniendo pulsado Trig Hold Auto Log más de 1 segundo. Los registros almacenados con este método se conservan aunque se apague el multímetro o se reemplace la batería.

La tecla Null Recall le permite ver las lecturas almacenadas en la memoria del multímetro.

1 Pulse Null Recall durante más de 1 segundo para ingresar al menú Recall. En la pantalla aparece la última lectura registrada. El gráfico de barras analógico se usa para indicar el índice del registro.

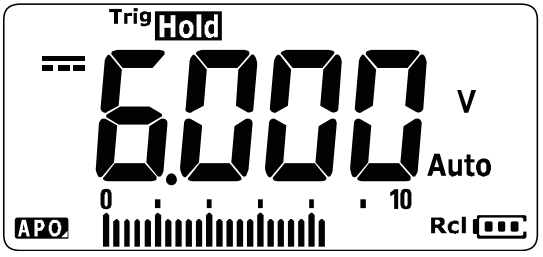


Figura 3-7 Visualización de Ver

Si no hay nada registrado, en cambio aparece nonE.

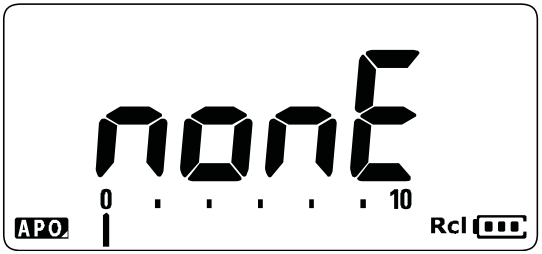


Figura 3-8 Visualización de la vista vacía

2 Siga estos pasos para desplazarse por el menú Recall.

- **i** Pulse (Max Min) para pasar a la última entrada almacenada o mantenga pulsado (Max Min) más de 1 segundo para ir a la primera entrada almacenada.
- **ii** Pulse (Range Auto) para ver la siguiente entrada almacenada o pulse (Null Recall) para ver la entrada anterior. El número de índice (indicado en el gráfico de barras analógico) sube o baja de a uno.
- **iii** Pulse (Trig Hold Auto Log) más de 1 segundo para almacenar de manera definitiva todas las entradas de datos en la memoria no volátil del multímetro. PASS aparece en la pantalla si las entradas de datos se almacenaron correctamente.
- **iv** Pulse (Esc Shift) más de 1 segundo para borrar las entradas de datos temporales. nonE aparece en la pantalla si las entradas de datos se borraron correctamente. Reinicie el multímetro nuevamente para ver las entradas de datos permanentes.

NOTA

Para borrar las entradas de datos permanentes

1. Pulse (Esc Shift) por más de 1 segundo hasta que aparezca nonE en la pantalla.
2. Luego, pulse (Trig Hold Auto Log) por más de 1 segundo hasta que aparezca PASS en la pantalla.
3. Se borrarán todas las entradas de datos almacenadas en la memoria no volátil del multímetro.

3 Pulse (Null Recall) durante más de 1 segundo para salir del menú Recall.

Cómo realizar transferencias de Escala

La operación Escala emula un transductor, ayudando a convertir las lecturas medidas en proporción a la relación y unidad específica que se muestra. Use Escala para convertir lecturas de tensión en lecturas proporcionales al usar sondas de corriente de gancho, sondas de alta tensión o sondas auxiliares de temperatura. Las conversiones de escala disponibles se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 3-1 Conversiones de escala disponible

Elemento de escala	Multiplicador[1]	Unidad	Mejor resolución	Rango de inicio
1000 V/V[2]	1000.0	V	0.1 V	600.0 V
1 °C/mV[3] o 1 °F/mV[3]	1000.0	°C o °F	0.1 °C o 0.1 °F	600.0 °C o 600.0 °F
1 A/mV	1000.0	A	0.1 A	600.0 A
0.1 A/mV	100.0	A	0.01 A	60.00 A
0.01 A/mV	10.0	A	0.001 A	6.000 A
1 mA/mV	1.0	A	0.1 mA	600.0 mA
0.1 mA/mV	0.1	A	0.01 mA	60.00 mA

[1] La fórmula de transferencia utilizada es: Pantalla = multiplicador × medición

[2] El elemento de escala se selecciona desde el menú de configuración. Consulte "Modificación del valor de conversión de escala" en la página 94 para obtener más información.

[3] Depende de la configuración de la unidad de temperatura.

Si está seleccionado °C o °C°F, aparece 1 °C/mV como elemento de escala seleccionado. En cambio, si está seleccionado °F o °F°C, aparece 1 °F/mV como elemento de escala seleccionado.

1. Mantenga pulsado Max Min mientras enciende el multímetro para activar la operación Escala.
2. Si lo logra, el indicador **Scale** aparecerá a la izquierda de la pantalla. El multímetro iniciará automáticamente la conversión del elemento de Escala para todas las mediciones de tensión.
3. El elemento de Escala seleccionado sólo puede modificarse desde el menú de configuración. Consulte "Modificación del valor de conversión de escala" en la página 94 para obtener más información.
4. La operación Escala queda activada hasta que se reinicie el multímetro.

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

4
Opciones de configuración del multímetro

Uso del menú de configuración 78
Edición de los valores numéricos 79
Resumen del menú Configuración 80
Elementos del menú de configuración 82
Modificación del conteo de variación 82
Activación y modificación de la frecuencia de actualización de Suave 83
Activación y modificación del nivel de alerta de tensión 84
Cambio de la frecuencia del sonido 85
Modificación del tiempo de espera del apagado automático (APO) 86
Modificación del tiempo de espera de la luz de fondo del LCD 87
Ajuste de la intensidad de la luz de fondo del LCD 88
Activación del tiempo de espera de la linterna LED 89
Ajuste de la intensidad de la linterna LED 90
Cómo cambiar la frecuencia mínima que se puede medir 91
Modificación de las alertas de pruebas de continuidad 91
Modificación del tono del saludo de encendido 93
Restablecimiento de los elementos de configuración 94
Modificación del valor de conversión de escala 94
Active la medición de CA/CC mV 96
Active la prueba de continuidad en apertura de manera predeterminada 97
Cómo cambiar la unidad de temperatura 97

En este capítulo se describe cómo cambiar las opciones preconfiguradas del multímetro.

Uso del menú de configuración

El menú de configuración del multímetro le permite cambiar un número de características preestablecidas no volátiles. Si se modifican estos ajustes se afecta la operación general de su instrumento en varias funciones. Seleccione una opción para editar para llevar a cabo una de las siguientes acciones:

- Cambiar entre dos valores, tales como encendido y apagado.
- Desplazarse a través de varios valores de una lista predefinida.
- Aumentar o disminuir un valor numérico dentro de un rango fijo.

El contenido del menú de configuración se resume en la Tabla 4-2 en la página 80.

Tabla 4-1 Funciones de las teclas del menú de configuración

Leyenda	Descripción
	Mantenga pulsado Esc Shift mientras enciende el multímetro para acceder al menú de configuración. Mantenga presionado Esc Shift por más de 1 segundo para salir de este modo.
	Presione ΔNull Recall o Range Auto para desplazarse a través de los elementos del menú.
	Pulse Max Min o ☼/🔦 en cada elemento del menú para cambiar los ajustes predefinidos. El elemento de menú (en la pantalla secundaria) parpadeará para indicar que ahora puede cambiar los valores del menú. Pulse Max Min o ☼/🔦 para cambiar entre dos valores, para recorrer varios valores de una lista, o disminuir o aumentar un valor numérico.
	Mientras el elemento de menú está parpadeando, pulse Trig Hold Auto Log para guardar los cambios. Mientras el elemento de menú está parpadeando, pulse Esc Shift para descartar los cambios.

Edición de los valores numéricos

Al editar valores numéricos, primero pulse Max Min o ☼/B para posicionar el cursor sobre el primer dígito (el de la derecha).

Luego, use Null Recall y Range Auto para mover el cursor a los otros dígitos.

- Pulse Null Recall para mover el cursor a la izquierda, y
- Pulse Range Auto para mover el cursor a la derecha.

Cuando el cursor se coloca sobre un dígito, utilice las teclas Max Min y ☼/B para cambiar el dígito numérico.

- Pulse Max Min para incrementar el dígito, y
- Pulse ☼/B para disminuir el dígito.

Cuando haya completado los cambios, guarde el nuevo valor numérico pulsando Trig Auto Hold Log. (O bien, si desea descartar los cambios realizados, pulse Esc Shift.)

Resumen del menú Configuración

Los elementos del menú Configuración se resumen en la tabla a continuación. Haga clic en las páginas "Obtenga más información" respectivas en la Tabla 4-2 para obtener más información sobre cada elemento de menú.

Tabla 4-2 Descripciones de los elemento del menú configuración

Leyenda	Ajustes disponibles	Descripción	Obtenga más información en:
	(001 a 999) conteos	Configure el conteo de variación de Auto Hold-Log del multímetro entre 1 y 999 conteos. Por defecto es de 50 conteos.	página 70 y página 82
	(001 a 999) o desactivado	Configure el valor de estabilización de pantalla entre 1 y 999. Para activar la función Suave seleccione E. Por defecto está desactivada (009.d).	página 13 y página 83
	(001 a 660) V o desactivado	Configure el valor de alerta de tensión del multímetro entre 1 V y 660 V. Para activar la función de alerta de tensión seleccione E. Por defecto está desactivada (030.d) V.	página 10 y página 84
	(3.2, 3.4, 3.8, 4.2) kHz o —.— (desactivado)	Configure la frecuencia del sonido del multímetro (3.2 kHz, 3.4 kHz, 3.8 kHz, 4.2 kHz u off). El valor predeterminado es 3.8 kHz.	página 85
	(01 a 99) minutos o desactivado	Configure el tiempo de espera de apagado automático entre 1 y 99 minutos (1 hora, 39 minutos). Para desactivar la función de apagado automático, seleccione d (desactivado). El valor predeterminado es 15 minutos.	página 6 y página 86
	(01 a 99) s o desactivado	Configure el tiempo de espera de la luz de fondo del LCD entre 1 y 99 segundos (1 minuto, 39 segundos). Para desactivar el tiempo de espera, seleccione d (desactivado). El valor predeterminado es 15 segundos.	página 7 y página 87
	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 o Hi	Configure el brillo de la luz de fondo del LCD (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 o Hi). El valor predeterminado es Hi.	página 7 y página 88
	(01 a 99) s o desactivado	Configure el tiempo de espera de la linterna LED entre 1 y 99 segundos (1 minuto, 39 segundos). Para activar el tiempo de espera de la linterna LED, seleccione E. Por defecto está desactivado (15.d).	página 7 y página 89

Tabla 4-2 Descripciones de los elemento del menú configuración (continuación)

Leyenda	Ajustes disponibles	Descripción	Obtenga más información en:
tLHi	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 o Hi	Configure el brillo de la linterna LED (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 o Hi). El valor predeterminado es Hi.	página 7 y página 90
FrO5 Hz	(0.5 o 5.0) Hz	Ajuste la frecuencia de medición mínima (0.5 Hz o 5.0 Hz). El valor predeterminado es 0.5 Hz.	página 61 y página 91
bEbL	bE.bL, – –.bL, to.nE, – –.– –, o bE.– –	Active o desactive las alertas de pruebas de continuidad (pitido o luz de fondo parpadeante). Por defecto, el pitido y la luz vienen activados (bE.bL).	página 41 y página 91
nELo	MELo, USEr, bEEE u oFF	Cambie o desactive el tono de saludo de encendido (melodía, usuario, pitido o desactivado). La opción predeterminada es melodía (MELo).	página 6 y página 93
rESn	rES.n o rES.Y	Restablezca la configuración predeterminada de fábrica del multímetro. El valor predeterminado es no (rES.n).	página 94
Scale 1000 A V	1000 A/V, 1000 °C(°F)/V, 1000 V/V, 100 A/V, 10 A/V, 1 A/V, o 0.1 A/V	Configure el valor de conversión de escala. El valor predeterminado es 1000 A/V.	página 74 y página 94
oFF mV	on u oFF	Configure el multímetro para que mida CA o CC mV en las posiciones del control giratorio que se muestran a continuación. Por defecto viene desactivado. • U1233A: ⊣⊢ 🌡 • U1232A: ⊣⊢ 🌡AUX • U1231A: ~ Ω ⎓Hz AUX	página 34 y página 96
oPnd	oPn.d u oPn.E	Active o desactive la prueba de continuidad en apertura. Por defecto viene desactivada (oPn.d).	página 41 y página 97
°C	°C, °C°F, °F o °F°C	Ajuste la unidad de temperatura del multímetro (Celsius, Celsius/Fahrenheit, Fahrenheit, Fahrenheit/Celsius). El valor predeterminado es °C (grados Celsius).	página 51 y página 97

Elementos del menú de configuración

Modificación del conteo de variación

Esta configuración se utiliza con la función Auto Hold-Log (consulte la página 70). Cuando la variación del valor medido exceda el valor del conteo de variación, la función Auto Hold-Log estará lista para disparar.

Use este elemento de configuración para fijar el conteo de variación de la función Auto Hold-Log entre 1 y 999 conteos.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
AutoHold	(001 a 999) conteos	50 conteos

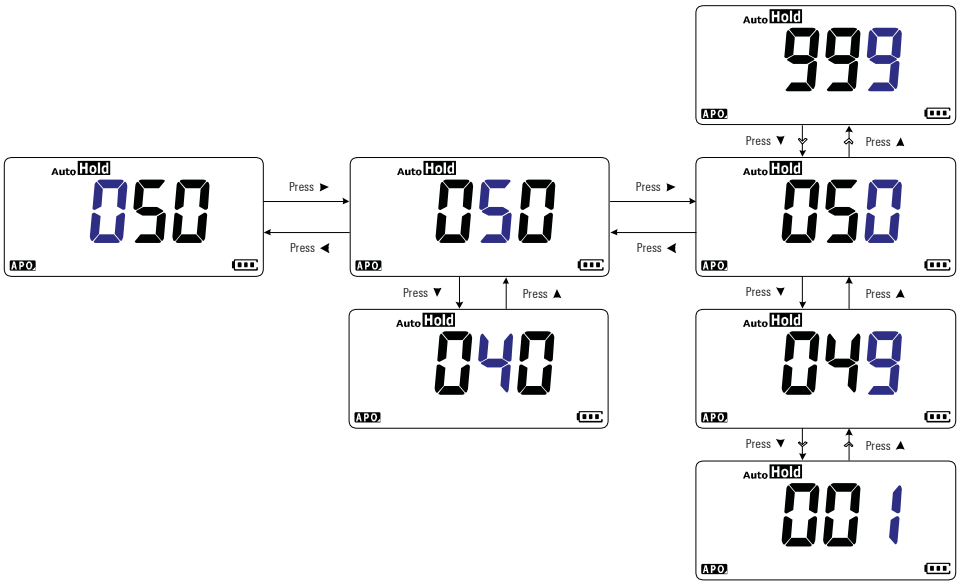


Figura 4-1 Modificación del conteo de variación

Activación y modificación de la frecuencia de actualización de Suave

Suave se utiliza para moderar la frecuencia de actualización de las lecturas con el fin de reducir el impacto del ruido inesperado y ayudarle a lograr una lectura estable.

Use este elemento de configuración para activar o desactivar Suave y para fijar la frecuencia de actualización de Suave entre 1 y 999.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
Suave	(001 a 999).(d o E)	009.d (desactivado)

NOTA

Para activar Suave, mantenga pulsado (Min/Max/Recall) mientras enciende el multímetro (consulte la página 13). Este método, sin embargo, es temporal y Suave se desactivará al reiniciar el multímetro.

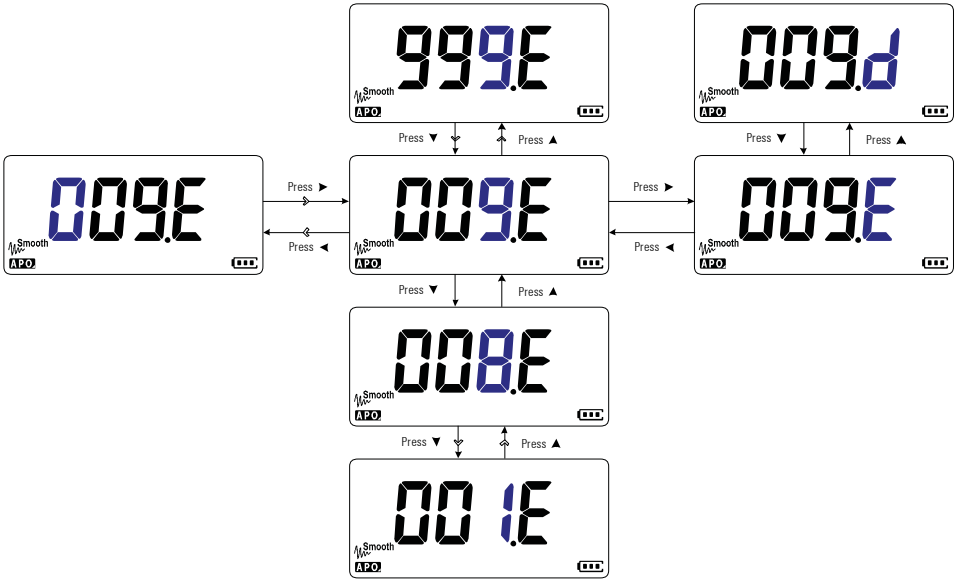


Figura 4-2 Activación y modificación de la frecuencia de actualización de Suave

Activación y modificación del nivel de alerta de tensión

Esta opción se utiliza con la alerta de tensión del multímetro (consulte la página 10). El multímetro comenzará a emitir un sonido periódicamente una vez que la tensión medida exceda el nivel establecido, independientemente de la polaridad.

Use este elemento de configuración para activar o desactivar la alerta de tensión y para fijar el nivel de alerta de tensión entre 1 y 660 V.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
V (alerta de tensión)	(1 a 660).(d o E) V	030.d V (desactivado)

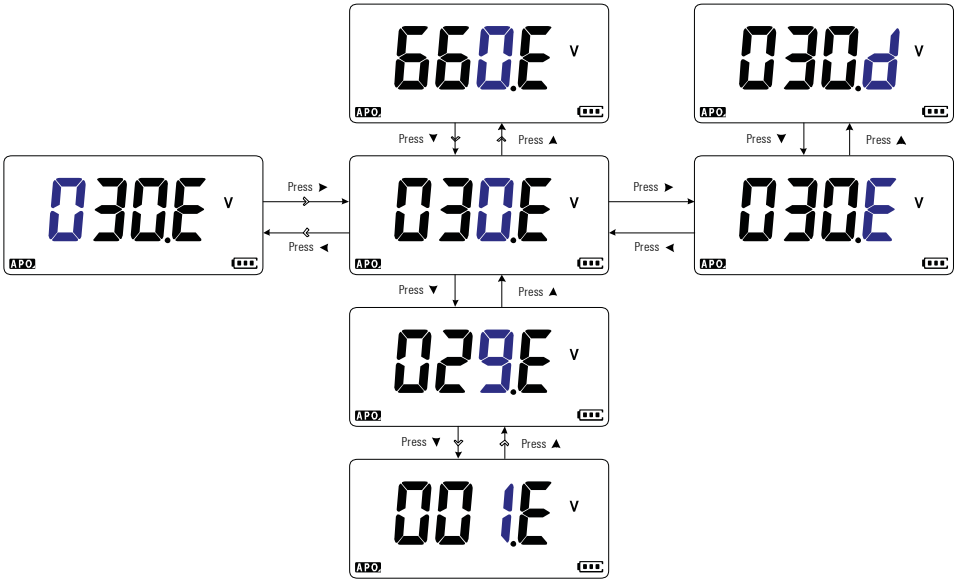


Figura 4-3 Activación y modificación del nivel de alerta de tensión

Cambio de la frecuencia del sonido

El pitido del multímetro alerta a los usuarios de la presencia de nuevos valores detectados para registros estáticos, valores detectados fuera de la tolerancia o los límites fijados, y operaciones de tecla no válidas.

Use este elemento de configuración para cambiar la frecuencia motriz del sonido (3.2, 3.4, 3.8 o 4.2 kHz) o para desactivar el sonido (–.–)

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
bF	(3.2, 3.4, 3.8, 4.2) kHz o –.– (desactivado)	3.8 kHz

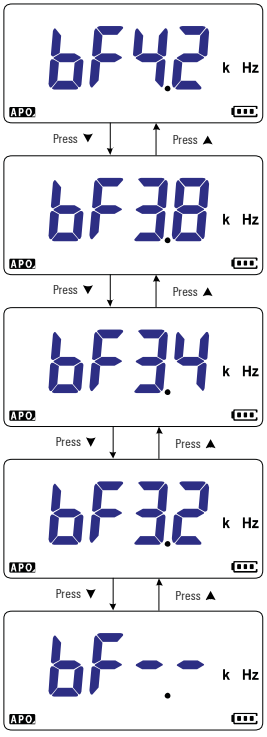


Figura 4-4 Cambio de la frecuencia del sonido

Modificación del tiempo de espera del apagado automático (APO)

La función de apagado automático del multímetro (consulte la página 6) emplea un temporizador para determinar cuándo apagar automáticamente el multímetro.

Use este elemento de configuración para activar o desactivar la función de apagado automático y fijar su tiempo de espera entre 1 y 99 minutos.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
A(PO)	(01 a 99).(d o E) minutos	(15.E) minutos (activado)

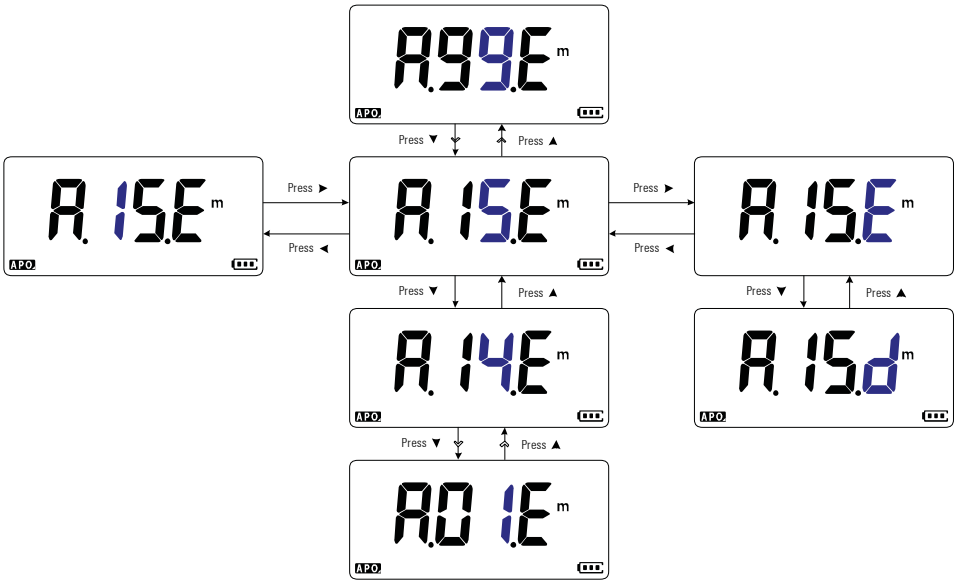


Figura 4-5 Modificación del tiempo de espera del apagado automático

Modificación del tiempo de espera de la luz de fondo del LCD

La luz de fondo del LCD del multímetro (consulte la página 7) emplea un temporizador para determinar cuándo apagarse.

Use este elemento de configuración para ajustar el tiempo de espera de la luz de fondo del LCD y fijarlo entre 1 y 99 segundos.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
b(luz de fondo)	(01 a 99).(d o E) segundos	(15.E) segundos (activado)

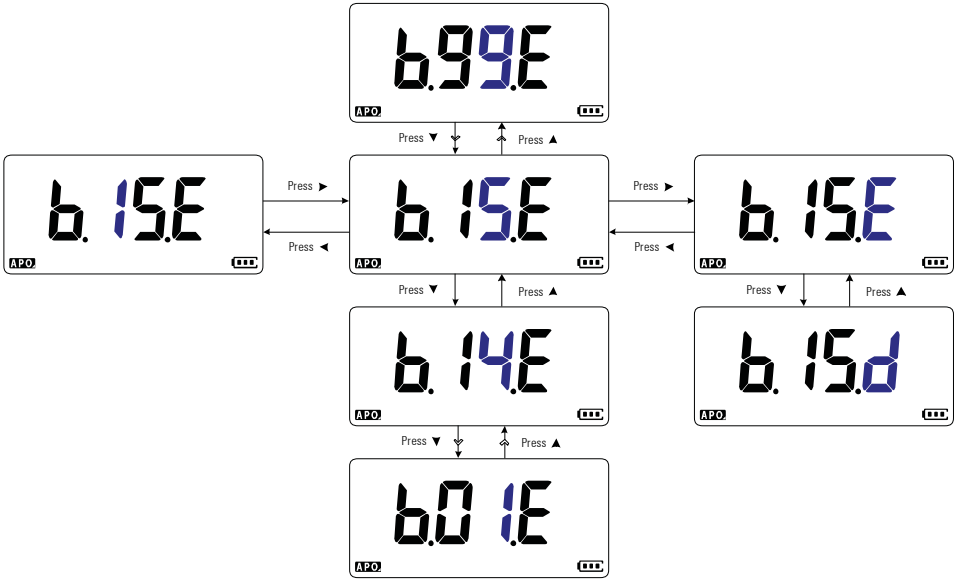


Figura 4-6 Modificación del tiempo de espera de la luz de fondo del LCD

Ajuste de la intensidad de la luz de fondo del LCD

La luz de fondo del LCD del multímetro (consulte la página 7) se puede ajustar en siete niveles diferentes de intensidad.

Use este elemento de configuración para ajustar el nivel de intensidad de la luz de fondo del LCD (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 o Hi).

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
bL	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 o Hi	Hi

Figura 4-7 Modificación de la intensidad de la luz de fondo del LCD

Activación del tiempo de espera de la linterna LED

La linterna LED del multímetro (consulte la página 7) emplea un temporizador para determinar cuándo apagarse.

Use este elemento de configuración para activar o desactivar el tiempo de espera de la linterna LED y fijarlo entre 1 y 99 segundos.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
t(linterna)	(01 a 99).(d o E) segundos	(15.d) segundos (desactivado)

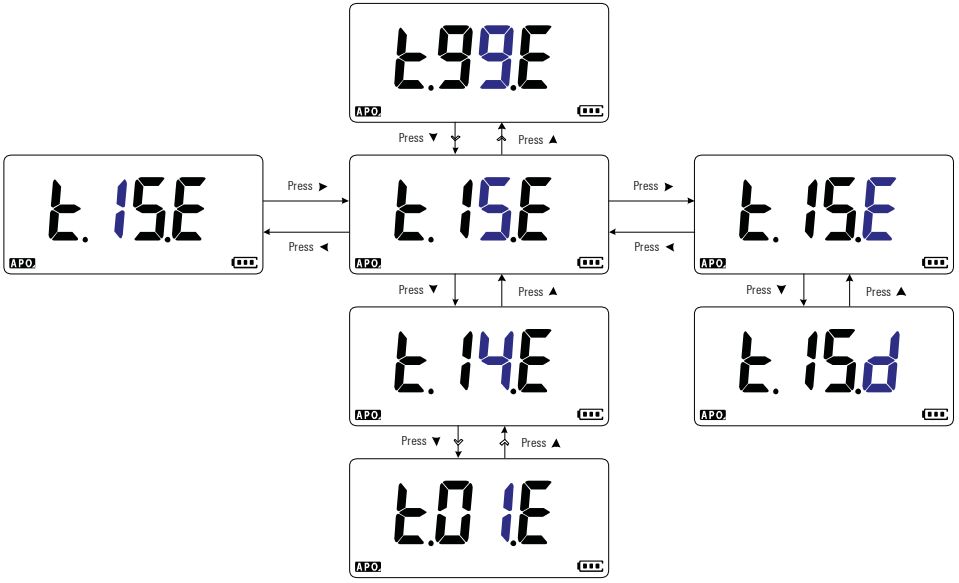


Figura 4-8 Modificación del tiempo de espera de la linterna LED

Ajuste de la intensidad de la linterna LED

La linterna LED del multímetro (consulte la página 7) se puede ajustar en siete niveles diferentes de intensidad.

Use este elemento de configuración para ajustar el nivel de intensidad de la linterna LED (Lo, 02, 03, ME, 05, 06 o Hi).

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
tL	Lo, 02, 03, ME, 05, 06 o Hi	Hi

Figura 4-9 Modificación de la intensidad de la linterna LED

Cómo cambiar la frecuencia mínima que se puede medir

Esta configuración se utiliza con pruebas de frecuencia (véase página 61). Al modificar la frecuencia mínima mensurable se influye sobre las velocidades de actualización de pantalla para las mediciones de frecuencia. La velocidad típica de actualización de pantalla según lo establecido en la especificación se basa en una frecuencia mínima mensurable de 0.5 Hz.

Use este elemento de configuración para ajustar el valor de frecuencia mínima mensurable (0.5 Hz o 5.0 Hz).

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
FrEq	0.5 Hz o 5.0 Hz	0.5 Hz

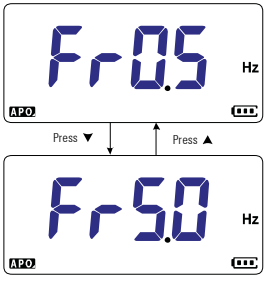


Figura 4-10 Modificación de la frecuencia mínima mensurable

Modificación de las alertas de pruebas de continuidad

Esta opción se utiliza con pruebas de continuidad (consulte la página 41). Puede configurar la alarma para que suene y la luz de fondo para que parpadee como una indicación de continuidad si el circuito sometido a prueba es inferior (corto) o superior o similar al (abierto) umbral de resistencia.

Use este elemento de configuración para cambiar las alertas de pruebas de continuidad (sonido y luz de fondo, luz de fondo únicamente, tono, o sonido únicamente) o desactivarlas (––.––).

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
•))	bE.bL, ––.bL, to.nE, ––.––, o bE.––	bE.bL

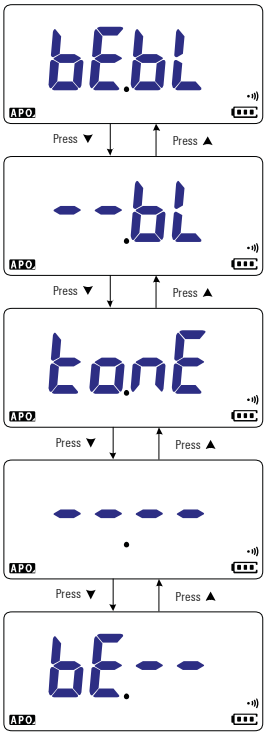


Figura 4-11 Modificación de las alertas de pruebas de continuidad

Modificación del tono del saludo de encendido

El multímetro reproduce un breve tono de saludo cada vez que se enciende.

Use este elemento de configuración para modificar el tono de saludo (melodía, usuario o pitido) o desactivarlo (off).

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
m(elodía)	MELo, USEr, bEEE u oFF	MELo

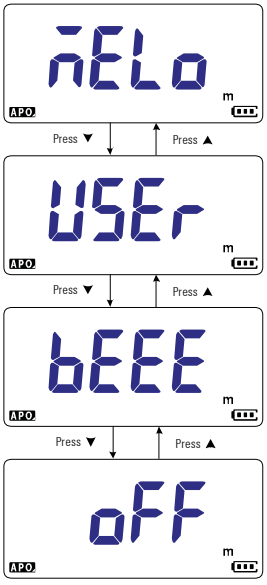


Figura 4-12 Modificación del tono del saludo de encendido

Restablecimiento de los elementos de configuración

Los elementos de configuración se pueden restablecer a sus valores por defecto a través de este elemento de configuración.

Seleccione rESY y pulse Trig Hold Auto Log para hacer el restablecimiento. El multímetro emitirá un sonido aislado y regresará al primer elemento de configuración.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
rSt	rES.n o rES.Y	rES.n

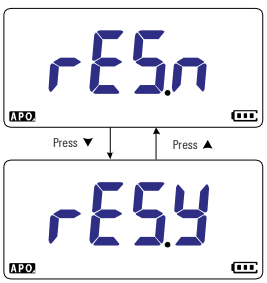


Figura 4-13 Restablecimiento de los elementos de configuración

Modificación del valor de conversión de escala

Esta configuración se utiliza con la función Escala (consulte la página 74). Puede elegir entre siete valores de conversión de escala.

Use este elemento de configuración para modificar el valor de conversión de escala (1000 A/V, 1000 °C(°F)/V, 1000 V/V, 100 A/V, 10 A/V, 1 A/V o 0.1 A/V).

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
Escala	1000 A/V, 1000 °C(°F)/V, 1000 V/V, 100 A/V, 10 A/V, 1 A/V, o 0.1 A/V	1000 A/V

NOTA

La conversión de escala de temperatura-tensión de 1000 °C/V o 1000 °F/V depende de la configuración de la unidad de temperatura (consulte la página 97).

- Si se selecciona °C o °C°F, aparece 1000 °C/V durante la conversión de escala.
- Si se selecciona °F o °F°C, aparece 1000 °F/V durante la conversión de escala.

La modificación de la unidad de temperatura (mediante la tecla Range/Auto) queda desactivada al habilitarse Escala para mediciones de tensión.

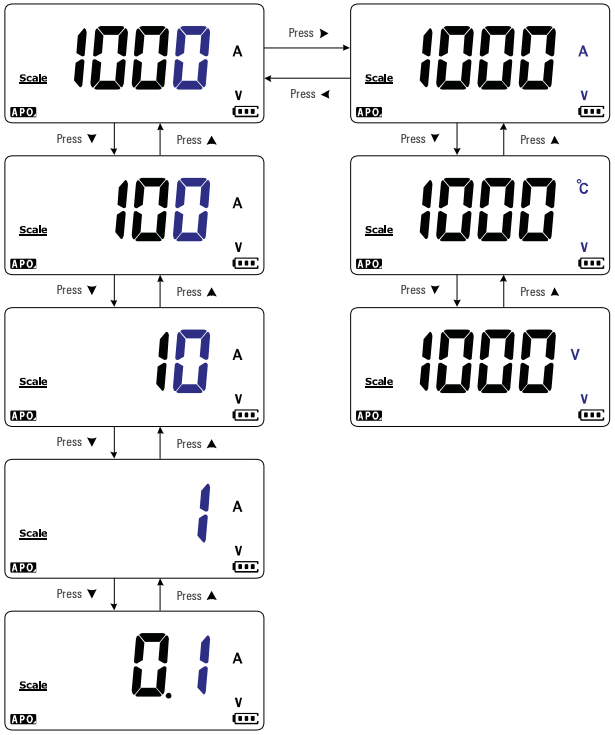


Figura 4-14 Modificación del valor de conversión de escala

Active la medición de CA/CC mV

Puede configurar el multímetro para que mida CA o CC mV en las posiciones de giro que se muestran a continuación.

- U1233A:
- U1232A: AUX
- U1231A: Hz AUX

Use este elemento de configuración para activar las mediciones de CA/CC mV. Se recomienda usar las mediciones de CA/CC mV para medir con precisión tensiones bajas.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
mV	Encendido o Apagado	oFF

NOTA

- Cuando este elemento de configuración está activado, las funciones originales de las posiciones del control giratorio indicadas anteriormente se desactivan y se reemplazan con mediciones de CA/CC mV.
- Para mediciones de CA/CC mV, el rango de medición se fija en 600 mV y la impedancia de entrada suele ser de 10 MΩ.
- Pulse Esc Shift para cambiar entre mediciones de CC mV, CA mV y frecuencia.

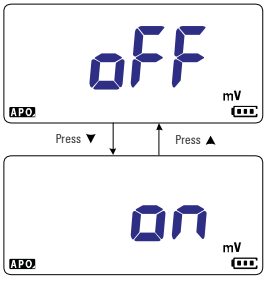


Figura 4-15 Active la medición de CA/CC mV

Active la prueba de continuidad en apertura de manera predeterminada

Esta configuración se utiliza con pruebas de continuidad (consulte la página 41). Active esta opción para que suene el pitido y parpadee la luz de fondo como indicación de continuidad cuando el circuito probado es superior o similar al (apertura) umbral de resistencia.

Use este elemento de configuración para activar las pruebas de continuidad en apertura. Durante las pruebas de continuidad, pulse Esc Shift para cambiar entre medición de resistencia, prueba de continuidad en corto (⏚) y prueba de continuidad en apertura (⏚).

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
oPn	oPn.d u oPn.E	oPn.d

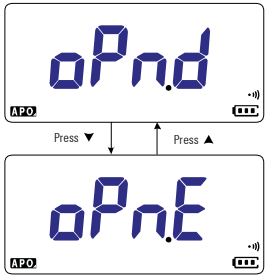


Figura 4-16 Active la prueba de continuidad en apertura de manera predeterminada

Cómo cambiar la unidad de temperatura

Esta configuración se utiliza con mediciones de temperatura (véase página 51). Se encuentran disponibles cuatro combinaciones de la unidad o unidades de temperatura presentadas:

- Sólo Celsius: Temperatura medida en °C.

- Celsius/Fahrenheit: Durante las mediciones de temperatura, pulse Range Auto para cambiar entre °C y °F.
- Sólo Fahrenheit: Temperatura medida en °F.
- Fahrenheit/Celsius: Durante las mediciones de temperatura, pulse Range Auto para cambiar entre °F y °C.

Use este elemento de configuración para cambiar la unidad de temperatura predeterminada para mediciones de temperatura.

Mantenga pulsado ANull Recall por más de 1 segundo para ingresar a este elemento de configuración.

Parámetro	Rango	Ajuste por defecto
°C	°C, °C°F, °F o °F°C	°C

PRECAUCIÓN Siempre configure la unidad de temperatura de acuerdo con los requisitos oficiales y las leyes nacionales de su región.

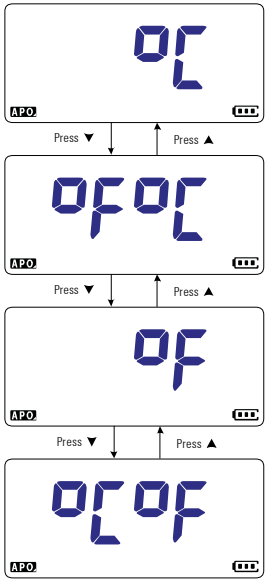


Figura 4-17 Modificación de la unidad de temperatura

5
Características y especificaciones

Características del producto 100
Especificación de los supuestos 101
Categoría de medición 102
  Definiciones de las categorías de medición 102
Especificaciones eléctricas 103
  Especificaciones de CC 103
  Especificaciones de CA 106
  Especificaciones de capacitancia 107
  Especificaciones de temperatura 108
  Especificaciones de frecuencia 109
  especificaciones de la sensibilidad de la frecuencia 109
  Transferencia de escala (mV) 110
  Velocidad de actualización de pantalla (aproximada) 111

Este capítulo enumera las caraterísticas, supuestos y especificaciones de los U1231A, U1232A y U1233A multímetro digital portátils.

Características del producto

NOTA Las características del producto especificadas en la siguiente tabla se aplican a los modelos U1231A, U1232A y U1233A, a menos que se especifique lo contrario.

FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Tipo de batería:

- 4 baterías alcalinas AAA de 1.5 V (ANSI/NEDA 24A o IEC LR03), o
- 4 baterías de cloruro de zinc AAA de 1.5 V (ANSI/NEDA 24D o IEC R03)

Vida útil de la batería:

- 500 horas normalmente (basado en nuevas baterías alcalinas (1000 mAH) para medición de tensión de CC, con linterna y luz de fondo desactivadas)
- El indicador de pila baja parpadeará cuando la tensión de la pila desciende por debajo de 4.4 V (aproximadamente)

CONSUMO DE ENERGÍA

450 mVA como máximo (con linterna y luz de fondo activadas)

FUSIBLE

10 Fusibles de acción rápida de 38 mm a 11 A/1000 V

PANTALLA

Pantalla de cristal líquido (LCD) (con una lectura máxima de 6600 números)

ENTORNO OPERATIVO

- Temperatura de funcionamiento entre –10 °C a 55 °C, 0% a 80% de HR
- Precisión completa hasta 80% HR para temperaturas de hasta de 30 °C, disminuyendo linealmente a 50% HR a 55 °C
- Altitud de hasta 2000 metros
- Grado de contaminación II

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

–40 °C a 60 °C, 0% a 80% de humedad relativa sin baterías

CUMPLIMIENTO DE SEGURIDAD

EN/IEC 61010-1:2001, ANSI/UL 61010-1:2004, y CAN/CSA-C22.2 No.61010-1-04

CATEGORÍA DE MEDICIÓN

CAT III 600 V

MEDIDAS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICAS (EMC
Límites comerciales en cumplimiento con EN61326-1
COEFICIENTE DE TEMPERATURA
0.1 × (precisión especificada) / °C (DE –10 °C a 18 °C, o 28 °C a 55 °C)
RELACIÓN DE RECHAZO EN MODO COMÚN (CMRR)
>100 dB en CC, 50/60 Hz (1 kΩ sin equilibrio)
RELACIÓN DE RECHAZO EN MODO NORMAL (NMRR)
>60 dB a 50/60 Hz
DIMENSIONES (ANCH × ALT × PROF)
86 × 169 × 52 mm
PESO
• U1232A y U1233A: 371 gramos (con baterías y funda) • U1231A: 365 gramos (con baterías y funda)
GARANTÍA

Por favor, consulte http://www.keysight.com/go/warranty_terms
• Tres años para el producto
• Tres meses para los accesorios estándar del producto, a menos que se especifique lo contrario
• Por favor, tenga en cuenta que para el producto, la garantía no cubre:
  • Los daños causados por la contaminación
  • El desgaste normal de los componentes mecánicos
  • Manuales, fusibles y baterías desechables estándar

CICLO DE CALIBRACIÓN
Un año

Especificación de los supuestos

- La precisión se da como ±(% de lectura + números del dígito menos significativo) a 23 °C ± 5 °C, con una humedad relativa inferior a 80% H.R.
- Las especificaciones de CA V y CA /A tienen acoplamiento de CA, rms verdadero y son válidas del 5% del rango al 100% del rango.
- El factor de cresta puede llegar a 3.0 a escala completa (4000 conteos)

- Para formas de onda no sinusoidales, agregue lo típico (2% de lectura + 2% de escala completa).
- Después de mediciones de tensión VZ_{LOW} (baja impedancia de entrada), espere al menos 20 minutos para que se enfríe el impacto térmico antes de proceder con cualquier otra medición.

Categoría de medición

Los Keysight U1231A/U1232A/U1233AMultímetro digital portátil tienen una calificación de seguridad de CAT III, 600 V.

Definiciones de las categorías de medición

Medición CAT I Mediciones realizadas en circuitos no conectados directamente al suministro eléctrico de CA. Algunos ejemplos son mediciones en circuitos no derivados del suministro eléctrico de CA y circuitos derivados del suministro eléctrico protegidos especialmente (internos).

Medición CAT II son mediciones realizadas en los circuitos conectados directamente a una instalación de baja tensión. Algunos ejemplos son mediciones en electrodomésticos, herramientas portátiles y equipos similares.

Medición CAT III Mediciones realizadas en instalaciones de edificios. Algunos ejemplos son mediciones en placas de distribución, disyuntores, cableado, incluidos cables, barras conductoras, cajas de uniones, interruptores, tomas de la instalación fija, equipos de uso industrial y otros equipos, incluidos motores fijos con conexión permanente a la instalación fija.

Medición CAT IV Mediciones realizadas en la fuente de instalaciones de baja tensión. Algunos ejemplos son los multímetros de electricidad y las mediciones con dispositivos primarios de protección de picos de tensión y unidades de control de ondas.

Especificaciones eléctricas

NOTA Especificación de los supuestos se dan en la página 101.

Especificaciones de CC

Tabla 5-1 Especificaciones de CC

Función	Rango	Resolución	Precisión			Corriente de prueba	Tensión de carga	Impedancia de entrada
			U1231A	U1232A	U1233A		*(Si procede)*	
Tensión	600 mV[1]	0.1 mV	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	11.18 MΩ
	6 V	0.001 V	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	11.18 MΩ
	60 V	0.01 V	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	10.1 MΩ
	600 V	0.1 V	0.5% + 2	0.5% + 2	0.5% + 2	-	-	10 MΩ
	600 V (VZ_{LOW})[2]	0.1 V	2% + 3	2% + 3	2% + 3	-	-	3 kΩ

Notas para especificaciones de tensión de CC:

1 La precisión del rango de 600 mV se especifica después de usar la función Nulo para restar el efecto térmico (por un cortocircuito en los cables de prueba).
2 Para mediciones de VZ_{LOW} (baja impedancia de entrada), se desactiva el rango automático y el rango del multímetro se fija en 600 V en el modo de rango manual.

Tabla 5-1 Especificaciones de CC (continuación)

Función	Rango	Resolución	Precisión			Corriente de prueba	Tensión de carga	Impedancia de entrada
			U1231A	U1232A	U1233A		*(Si procede)*	
Resistencia	600 Ω[4]	0.1 Ω	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	0.57 mA	-	-
	6 kΩ[4]	0.001 kΩ	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	57 µA	-	-
	60 kΩ	0.01 kΩ	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	5.7 µA	-	-
	600 kΩ	0.1 kΩ	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	570 nA	-	-
	6 MΩ[5]	0.001 MΩ	0.9% + 3	0.9% + 3	0.9% + 3	100 nA //10 MΩ	-	-
	60 MΩ[5]	0.01 MΩ	1.5% + 3	1.5% + 3	1.5% + 3	100 nA //10 MΩ	-	-

Notas para los requisitos de resistencia:

1 Protección contra sobrecarga: 600 Vrms para cortocircuitos con corriente <0. 3 A.
2 La tensión de apertura máxima es <+3 V
3 El zumbador incorporado suena cuando la resistencia medida es menor a 23 Ω ± 10 Ω. El multímetro puede capturar mediciones intermitente de más de 1 ms.
4 La precisión del rango de 600 Ω a 6 kΩ se especifica después de usar la función Nulo para restar el efecto térmico y la resistencia del cable de prueba (por un cortocircuito en los cables de prueba).
5 Para los rangos de 6 MΩ y 60 MΩ, la humedad relativa se especifica en <60%.

Diodo	2 V	0.001 V	0.9% + 2	0.9% + 2	0.9% + 2	0.57 mA	-	-

Notas para las especificaciones del diodo:

1 Protección contra sobrecarga: 600 Vrms para cortocircuitos con corriente <0. 3 A.
2 El zumbador incorporado suena continuamente cuando la tensión medida es menor a 50 mV y emite un pitido para el diodo polarizado o uniones de semiconductores medidas entre 0.3 V y 0.8 V (0.3 V ≤ de lectura ≤ 0.8 V).
3 Tensión abierta para el diodo: <+3 V CC
4 La visualización máxima para mediciones de diodos es de 2100 conteos.

Tabla 5-1 Especificaciones de CC (continuación)

Función	Rango	Resolución	Precisión			Corriente de prueba	Tensión de carga	Impedancia de entrada
			U1231A	U1232A	U1233A		*(Si procede)*	
Corriente	60 µA[1]	0.01 µA	-	1.0% + 2	1.0% + 2	-	<2.5 V	-
	600 µA[1]	0.1 µA	-	1.0% + 2	1.0% + 2	-	<2.5 V	-
	6 A[2]	0.001 A	-	1.0% + 3	1.0% + 3	-	<0.2 V	-
	10 A[2][3]	0.01 A	-	1.0% + 3	1.0% + 3	-	<0.4 V	-

Notas para especificaciones de corriente CC:

1 Protección de sobrecarga para el rango de 60 µA a 600 µA: 600 Vrms para cortocircuitos con corriente <0. 3 A.
2 Protección de sobrecarga para el rango de 6 A a 10 A: 10 fusibles de acción rápida de 38 mm y 11 A/1000 V.
3 Especificación para el rango 10 A: 10 A continuos. Agregar un 0.3% a la precisión especificada en la medición de señales >10 A a 20 A durante 30 segundos como máximo. Después de medir corrientes > 10 A, deje que el multímetro se enfríe por un período que sea el doble del tiempo utilizado en la medición antes de proceder con mediciones de corriente baja.

Especificaciones de CA

Tabla 5-2 Especificaciones de CA

Función	Rango	Resolución	Precisión		Tensión de carga
			45 Hz a 500 Hz	500 Hz a 1 kHz	*(Si procede)*
Tensión	600 mV	0.1 mV	1.0% + 3	2.0% + 3	-
	6 V	0.001 V	1.0% + 3	2.0% + 3	-
	60 V	0.01 V	1.0% + 3	2.0% + 3	-
	600 V	0.1 V	1.0% + 3	2.0% + 3	-
	600 V (VZ_{LOW})[3]	0.1 V	2.0% + 3	4.0% + 3	-

Notas para especificaciones de tensión de CA de rms verdadero:

1 Protección contra sobrecarga: 600 Vrms. Para las mediciones de milivoltios, 600 Vrms para cortocircuitos con corriente <0.3 A.
2 Impedancia de entrada: 10 MΩ (nominal) en paralelo con < 100 pF.
3 Impedancia de entrada de VZ_{LOW}: 3 kΩ (nominal).

Corriente[1]	60 μA[2]	0.01 μA	1.5% + 3	-	<2.5 V
	600 μA[2]	0.1 μA	1.5% + 3	-	<2.5 V
	6 A[3]	0.001 A	1.5% + 3	-	<0.2 V
	10 A[3][4]	0.01 A	1.5% + 3	-	<0.4 V

Notas para especificaciones de corriente CA:

1 Medición de corriente CA no disponible para el modelo U1231A.
2 Protección de sobrecarga para el rango de 60 μA a 600 μA: 600 Vrms para cortocircuitos con corriente <0. 3 A.
3 Protección de sobrecarga para el rango de 6 A a 10 A: 10 fusibles de acción rápida de 38 mm y 11 A/1000 V.
4 Especificación para el rango 10 A: 10 A continuos. Agregar un 0.3% a la precisión especificada en la medición de señales >10 A a 20 A durante 30 segundos como máximo. Después de medir corrientes >10 A, deje que el multímetro se enfríe por un período que sea el doble del tiempo utilizado en la medición antes de proceder con mediciones de corriente baja.

Especificaciones de capacitancia

Tabla 5-3 Especificaciones de capacitancia

Rango	Resolución	Precisión			Tasa de medición (a escala completa)
		U1231A	U1232A	U1233A	
1000 nF	1 nF	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	4 veces/segundo
10 µF	0.01 µF	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	
100 µF	0.1 µF	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	
1000 µF	1 µF	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	1 vez/segundo
10 mF	0.01 mF	1.9% + 2	1.9% + 2	1.9% + 2	0.1 veces/segundo

Notas para las especificaciones de capacitancia:

1 Protección contra sobrecarga: 600 Vrms para cortocircuitos con corriente <0. 3 A.
2 La precisión de todos los rangos se especifica sobre la base de un condensador de película o mejor, y después de que la función Nulo se utiliza para restar los valores residuales (abriendo los cables de prueba).
3 La visualización máxima es de 1200 conteos.

Especificaciones de temperatura

Tabla 5-4 Especificaciones de temperatura

Tipo térmico	Rango	Resolución	Precisión
			U1233A
K	–40 °C a 1372 °C	0.1 ° C	1% + 1°C
	–40 °F a 2502 °F	0.1°F	1% + 1.8°F

Notas para las especificaciones de temperatura:

1. La especificación anterior se especifica una vez que el multímetro ha quedado estacionado en el mismo entorno de operación por al menos 1 hora. Si la unidad almacenada queda expuesta a un entorno de alta humedad (condensación), asegúrese de que el multímetro lleve al menos 2 horas en el mismo entorno de operación.
2. La precisión no incluye la tolerancia de la sonda de termopar.
3. No permita que el sensor de temperatura entre en contacto con una superficie que se activa por encima de 30 Vrms o 60 V CC. Estas tensiones plantean un peligro de choque.
4. Asegúrese de que la temperatura ambiente sea estable dentro de ± 1 ºC y que se utilice la función Nulo para reducir el efecto térmico y la temperatura de desvío del cable de prueba. Antes de usar la función Nulo, configure el multímetro para que mida la temperatura sin compensación de temperatura ambiente ( ) y mantenga la sonda de termopar lo más cerca posible del multímetro (evite el contacto con cualquier superficie que tenga una temperatura diferente a la ambiente).
5. Al medir la temperatura con respecto a cualquier calibrador de temperatura, intente configurar el calibrador y el multímetro con una referencia externa (sin compensación interna de temperatura ambiente). Si el calibrador y el multímetro están configurados con referencia interna (con compensación interna de temperatura ambiente), puede mostrarse una desviación entre las mediciones del calibrador y del multímetro, debido a las diferencias de compensación ambiente entre el calibrador y el multímetro. Mantener el multímetro cerca de la terminal de salida del calibrador ayudará a reducir la desviación.
6. El cálculo de temperatura depende del estándar de seguridad EN/IEC-60548-1 y NIST175.

Especificaciones de frecuencia

Tabla 5-5 Especificaciones de frecuencia

Rango	Resolución	Precisión			Frecuencia mínima de entrada
		U1231A	U1232A	U1233A	
99.99 Hz	0.01 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	5 Hz
999.9 Hz	0.1 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	
9.999 kHz	1 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	
99.99 kHz	10 Hz	0.1% + 2	0.1% + 2	0.1% + 2	

Notas para las especificaciones de frecuencia:

1 Protección contra sobrecarga: 600 V; la señal de entrada es <20,000,000 V × Hz (producto de la tensión y la frecuencia).

especificaciones de la sensibilidad de la frecuencia

Para las mediciones de tensión:

Tabla 5-6 Especificaciones para la sensibilidad de la frecuencia y el nivel de disparo para la medición de voltaje

Rango de entrada	Sensibilidad mínima (onda sinusoidal de rms)		
Entrada máxima para la precisión especificada[1]	5 Hz a 50 kHz		
	U1231A	U1232A	U1233A
600 mV en modo Escala	50 mV	50 mV	50 mV
600 mV	120 mV	120 mV	120 mV
6 V	0.6 V	0.6 V	0.6 V
60 V	5.0 V	5.0 V	5.0 V
600 V	50 V	50 V	50 V

Notas para especificaciones de sensibilidad de frecuencia en mediciones de tensión:

1 Entrada máxima para la precisión especificada, consulte "Especificaciones de CA" en la página 106.

Para mediciones de corriente

Tabla 5-7 Especificaciones de sensibilidad de frecuencia y nivel de disparo para mediciones de corriente

Rango de entrada	Sensibilidad mínima (onda sinusoidal de rms)	
Entrada máxima para la precisión especificada[1]	45 Hz a 5 kHz	
	U1232A	U1233A
60 µA	30 µA	30 µA
600 µA	30 µA	30 µA
6 A	0.5 A	0.5 A
10 A	0.5 A	0.5 A

Notas para las especificaciones de sensibilidad de la frecuencia de las mediciones de corriente:

1 Entrada máxima para la precisión especificada, consulte "Especificaciones de CA" en la página 106.

Transferencia de escala (mV)

Tabla 5-8 Especificaciones de transferencia de escala (mV)

Rango	Resolución	Precisión		
		U1231A	U1232A	U1233A
CC 600 mV	0.1 mV	0.5% + 2[2]	0.5% + 2[2]	0.5% + 2[2]
CA 600 mV	0.1 mV	1.0 % + 3 de 45 Hz a 500 Hz	1.0 % + 3 de 45 Hz a 500 Hz	1.0 % + 3 de 45 Hz a 500 Hz
		2.0 % + 3 de 500 Hz a 1 kHz	2.0 % + 3 de 500 Hz a 1 kHz	2.0 % + 3 de 500 Hz a 1 kHz

Notas para especificaciones de transferencia de escala (mV):

1 Protección contra sobrecarga: 600 Vrms para cortocircuitos con corriente <0. 3 A.
2 La precisión del rango de CC 600 mV se especifica después de usar la función Nulo para restar el efecto térmico (por un cortocircuito en los cables de prueba).
3 Impedancia de entrada: 10 MΩ (típica)

Velocidad de actualización de pantalla (aproximada)

Tabla 5-9 Velocidad de actualización de pantalla (aproximada)

Función	Veces/segundo		
	U1231A	**U1232A**	**U1233A**
CA V (V o mV)	5	5	5
CC V (V o mV)	5	5	5
CA V/CC V (VZ_{LOW})	1	1	1
Transferencia de escala (mV)	5	5	5
Ω	5	5	5
Diodo	5	5	5
Capacitancia	4 (< 100 µF)	4 (< 100 µF)	4 (< 100 µF)
CA A (µA, mA, o A)	-	5	5
CA A (µA, mA, o A)	-	5	5
Frecuencia	1 (>10 Hz)	1 (>10 Hz)	1 (>10 Hz)

ESTA PÁGINA SE HA DEJADO EN BLANCO DELIBERADAMENTE.

www.keysight.com

Contacto
Para obtener asistencia de servicios, garantía o soporte técnico, llámenos a los siguientes números telefónicos:

Estados Unidos:
(tel) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433
Canadá:
(tel) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866
China:
(tel) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816
Europa:
(tel) 31 20 547 2111
Japón:
(tel) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840
Corea:
(tel) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900
América Latina:
(tel) (305) 269 7500
Taiwán:
(tel) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331
Otros países de Asia Pacífico:
(tel) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

O visite el sitio web mundial de Keysight en:
www.keysight.com/find/assist

Las especificaciones y descripciones de los productos de este documento están sujetas a modificaciones sin previo aviso. Siempre que precise la última versión, consulte el sitio web de Keysight.

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso.
© Keysight Technologies 2011 - 2015
Edición 4, enero 2015

U1231-90030
www.keysight.com

KEYSIGHT
TECHNOLOGIES